

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 12 月 15 日 (15.12.2005)

PCT

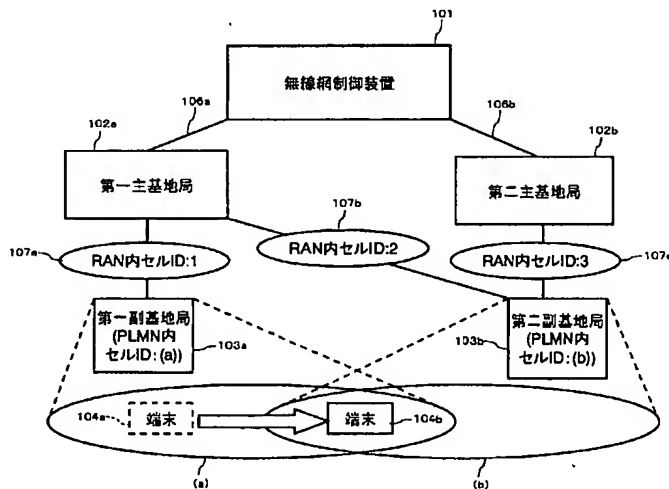
(10) 国際公開番号
WO 2005/120100 A1

- (51) 国際特許分類: H04Q 7/22, 7/36
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/004798
(22) 国際出願日: 2005 年 3 月 17 日 (17.03.2005)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2004-166068 2004 年 6 月 3 日 (03.06.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石井 秀教 (ISHII, Hidenori). 高木 健次 (TAKAGI, Kenji).
(74) 代理人: 大野 聖二, 外(OHNO, Seiji et al.); 〒1006036 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 5 号 霞が関ビル 3 6 階 大野総合法律事務所 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS NETWORK CONTROL SYSTEM, WIRELESS NETWORK CONTROL APPARATUS, AND BASE STATION

(54) 発明の名称: 無線網制御システム、無線網制御装置、および基地局



101- WIRELESS NETWORK CONTROL APPARATUS
102a- FIRST MAIN BASE STATION
102b- SECOND MAIN BASE STATION
107a- CELL ID IN RAN: 1
107b- CELL ID IN RAN: 2
107c- CELL ID IN RAN: 3
103a- FIRST SUB-BASE STATION (CELL ID IN PLMN: (a))
103b- SECOND SUB-BASE STATION (CELL ID IN PLMN: (b))
104a- TERMINAL
104b- TERMINAL

(57) Abstract: A table of correspondences between cell numbers and main base stations (102) accommodating the cells is prepared in a node (a wireless network control apparatus (101) or a main base station (102)) within a wireless access network. When a terminal (104) moves from an old cell (a) into an area where the old cell (a) overlaps with another cell (b), and if a main base station (102a) to which the terminal (104) is connected in the cell (a) can accommodate the cell (b) that the terminal (104) has entered, then a sub-base station (103b) is connected to the main base station (102a), in which a site diversity is implemented. This reduces the traffic following between the wireless network control apparatus and the base station when the site diversity between the main base stations (baseband parts) is executed in a wireless access network using base stations in which baseband processing is separated from a wireless transmitting/receiving part.

(57) 要約: 無線アクセス網内のノード (無線網制御装置 (101) または主基地局 (102)) にセルの番号とそのセルを収容する主基地局

(102) の対応表を準備する。端末 (104) が移動して、元のセル (a) から、セル (a) とセル (b) との重なり部分に入った

[続葉有]



SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ときに、セル(a)において端末(104)が接続していた主基地局(102a)が、端末(104)が進入したセル(b)を収容できる場合に、副基地局(103b)と主基地局(102a)とを接続し、主基地局(102a)内でサイトダイバーシティを実施する。これにより、ベースバンド処理と無線送受信部を分離した基地局を利用した無線アクセス網において、主基地局(ベースバンド部)間のサイトダイバーシティを実行した場合に、無線網制御装置と基地局間を流れるトラフィックを削減する。

明 細 書

無線網制御システム、無線網制御装置、および基地局

技術分野

- [0001] 本発明は移動体通信システムの無線アクセス網において、機能分散型基地局を用いた場合の通信方法に関し、特に端末が移動しても通信を維持するためのハンドオーバー技術に関するものである。

背景技術

- [0002] 現在、携帯電話の用途が、音声に加え、WWWへのアクセスやテレビ電話など、より帯域を必要とする分野にも広がり、帯域の需要も増加している。これに対応して、W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access)方式やMC-CDMA(Multicarrier CDMA)方式に代表される、いわゆる第三世代方式の導入が進んでいる。
- [0003] 需要増加に対応するための方法の1つに、基地局のカバーエリアを小さくして基地局をより多く配置するマイクロセル化がある。基地局と携帯電話の端末が通信できる範囲であるセルを小さくし、かつ低コスト化のため容量を小さくして、より多くの基地局を配置するマイクロセル化には、以下の2点の問題がある。
- [0004] 1つめの問題点は、セルが小さくなるため、同じ距離を移動した端末が通過するセルの数が増大し、端末が通信しながら、通信相手の基地局を切り替えるハンドオーバー処理の回数を増加することである。これにより、無線アクセス網全体の基地局や基地局を制御する無線網制御装置のシグナリング負荷が増加する。特にW-CDMA方式では、端末が複数の基地局のセルが重なっている場所にいる間に、複数の基地局と同時に通信を行うことにより無線区間における通信品質を向上させるサイトダイバーシチ(ダイバーシチハンドオーバー)を行う。従って、単なる切り替えを行うハンドオーバー処理を行う場合に比べ、さらに端末と通信を行う全ての基地局の伝送用のハードウェア資源を消費する。また、無線網制御装置は複数の基地局を収容する性格上、設置される無線網制御装置の数は基地局より遙かに少ないので、携帯電話のコアネットワークと無線網制御装置間の物理的な回線の距離に比べ、無線網制御装

置と基地局の間の回線(3GPPではIubと呼ばれる)は一般的に長くなる。このとき、サイトダイバーシチにより無線網制御装置と基地局の間のネットワークの帯域が消費されると、無線網制御装置と基地局間により高速な回線が必要で、この回線の距離が長い分コストが上昇する。

- [0005] 2つめの問題点は、ユーザ毎に様々な量の帯域を使用するマルチメディアトラフィック環境下において、小規模基地局が増加すると、基地局毎の使用ハードウェア資源の断片化が生じ、基地局の実質的な使用効率が低下する。例えば、16チャネル分の音声呼を収容可能な基地局で、9チャネル分のハードウェア資源が使用されている場合、8チャネル分のハードウェア資源を要するパケット呼が生起しても、その基地局にはハードウェア資源不足で収容不可能になる。これがハードウェア資源の断片化である。大規模基地局のみの場合は、このような断片化による効率低下が少ないが、小規模基地局になるとこのようなハードウェア資源の断片化により、多くのハードウェア資源を消費するサービスを収容できない事態が増加する。
- [0006] 無線網制御装置と基地局の間の回線の負担を軽減した基地局が特開2001-45534号公報に記載されている。この特許公報に記載された基地局は、基地局のベースバンド処理等の伝送チャネルに関わる信号処理を実施する伝送部と、無線信号を送受信し、基地局内部で使用する有線の信号に変換するアンテナ部とを分離させた構成を有する。この構成により、アンテナ部は小規模基地局よりも少ないコストで実現されるため、セルでカバーするエリアの拡大を安価に行うことができる。また、伝送部のハードウェア資源を大量にまとめることにより、ハードウェア資源の効率利用を図れる効果がある。
- [0007] W-CDMA方式において、この機能分散型の基地局を導入した場合の無線アクセス網(RAN)の構成図を図15に示す。W-CDMA方式の無線アクセス網は、3GPP(3rd Generation Partnership Project)において、TS(Technical Specification)25.401 "UTRAN Overall Architecture"として記述されている。本仕様書によると、W-CDMA方式の無線アクセス網内には、無線アクセス網内の基地局の制御を行う無線網制御装置と、基地局が存在する。
- [0008] 機能分散型基地局をW-CDMA方式に適用した場合のシステム構成図を図15に

示す。ここでは簡略化のため2組の主基地局と副基地局を配置した例を示しているが、主基地局および副基地局の数は2組に限定されない。副基地局は主基地局からの下り拡散信号を無線信号に変換する。一方、端末からの上り無線信号に関しては、副基地局は拡散信号のまま接続された主基地局に出力する。図15では主基地局と副基地局はそれぞれ一対一対応であるが、実際には1個の主基地局に対し複数の副基地局が配置される。これにより主基地局のハードウェア資源を大容量化させ、ハードウェア資源の断片化による損失を低減することができる。

[0009] 端末が複数のセルの副基地局とサイトダイバーシチを実施する際に、それら全ての副基地局が同じ主基地局に属する場合は、主基地局において端末からの上り無線信号を合成するマクロダイバーシチ合成処理(MDC、Macro Diversity Combining)を行うことが可能である。この場合、無線網制御装置と主基地局との間の回線を消費する帯域は、MDCを行わない場合と同じとなる。このような機能分散型基地局を用いず、小規模基地局のみで無線アクセス網を構成する場合は、MDCは無線網制御装置で実施される。そのため、端末から無線網制御装置に対する無線信号は、サイトダイバーシチの対象となる全ての小規模基地局を経由するため、機能分散型基地局に比べサイトダイバーシチの対象となる基地局の数の分だけ増加する。

[0010] 図15において、無線網制御装置1501は、無線アクセス網内の機器を制御する機能を有する。第一主基地局1502a、第二主基地局1502bは無線網制御装置1501によって制御され、端末からの信号のベースバンド処理等の信号処理と無線網制御装置1501への伝送を行う。第一主基地局1502a、第二主基地局1502bはそれぞれ異なった範囲のセルを持っている。以下の説明では、第一主基地局1502a、第二主基地局1502bを総称して主基地局1502という。主基地局1502は、通常の基地局(3GPP規格におけるNode B)と同じ形式で無線網制御装置1501との通信を行う。副基地局1503a、1503bは主基地局1502a、1502bに接続され、アナログ無線信号を有線信号に変換し主基地局1502a、1502bに伝送する。以下の説明では、副基地局1503a、副基地局1503bを総称して副基地局1503という。

[0011] 端末1504a、端末1504bは無線通信を行う端末を示す。以下の説明において、端末1504aは移動し、端末1504bの位置に到達すると仮定する。セル(a)は第一副基

地局1503aのセル、セル(b)は第二副基地局1503bのセルである。

- [0012] 図16、図17、図18にそれぞれ無線網制御装置1501、主基地局1502、副基地局1503の内部構成を示す。図16において、基地局通信部1601は、主基地局1502との通信を行う。基地局通信部1601は、3GPPのUTRANにおいては、Iubインタフェースとして規定されている。UTRAN制御部1602は、無線アクセス網のノードや端末の管理、制御を行う。全体制御部1603は、例えばコアネットワークとの通信、運用管理等を含む無線網制御装置1501の制御を行う。
- [0013] 図17において、無線網制御装置通信部1701は、無線網制御装置1501との通信を行う。無線網制御装置通信部1701は、3GPPのUTRANにおいては、Iubインタフェースとして規定されている。ベースバンド処理部1702は、伝送チャンネルのベースバンド変調を行う。無線リンク制御部1703は、無線網制御装置1501から主基地局1502までの回線である無線リンクの制御を行う。副基地局通信部1704は、副基地局1503と通信を行う。
- [0014] 図18において、主基地局通信部1801は、主基地局1502と通信を行う。送受信制御部1802は、主基地局1502からの指示に従い、伝送の開始・停止、伝送先の変更を行う。無線通信部1803は、無線信号を用いて端末1504a、1504bと通信を行う。
- [0015] 図19、図20は、無線網制御装置1501のUTRAN制御部1602で用いるデータ構成を示す。図19に見られるように、端末1504aが通信しているセルは、Active Setとして示される。この例では、無線網制御装置1501は、Active Setとして、セル(a)を示すPLMN(Public Land Mobile Network、公衆移動通信網の略)内セルID:(a)を格納している。
- [0016] 図20は、基地局対応表2001を示す。基地局対応表2001には、セル毎に、セルのPLMN内セルID、主基地局名称、その主基地局の制御対象となるセル全てのRAN内セルIDが格納される。図20においては、端末がサイトダイバーシチを実行していないことを想定しているため、RAN内セルIDの要素数は各々1つである。また、従来例においては、PLMN内セルIDの全てが一意に主基地局に対応する。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0017] 上記した技術を用いた場合、図15において端末1504aが、端末1504bの位置に到達し、端末が複数の主基地局1502a、1502bをまたがるサイトダイバーシチを開始する場合、必ず無線網制御装置1501と第一主基地局1502aおよび第二主基地局1502bとの間に2回線分が接続される。
- [0018] 詳細を、以下に図21を用いて示す。W-CDMA方式においては、これらの処理は3GPPのRRC(Radio Resource Control、端末と無線網制御装置間のプロトコル、3GPP TS25. 331にて規定される)、NBAP(Node B Application Part、基地局と無線網制御装置間のプロトコル、3GPP TS25. 433にて規定される)にて規定されている。
- [0019] 図15の無線アクセス網内の全ノード(無線網制御装置1501、主基地局1502、副基地局1503)において、シグナリング・データ伝送に用いる共通チャネルはすでに設定されているものとする。端末1504aは、副基地局1503aと主基地局1502aを経由して信号2101のように無線網制御装置1501と通信を行っているとする。W-CDMAの場合は、個別チャネル(DCH:Dedicated CHannel)を用いて通信を行う。個別チャネルとは、端末毎に設定される通信路のことである。
- [0020] 次に、イベント2102で端末1504aが端末1504bの位置に移動したことを検出する。端末1504bは、第二主基地局1502bが第二副基地局1503bを経由して出力するCPICH(Common Pilot CHannel)のパイロット信号を検出すると、端末1504bが無線網制御装置1501に電力測定報告2103を出力する。この電力測定報告2103により、無線網制御装置1501がセル(b)での端末1504bと通信接続可能であることを検出するとともに端末1504bと通信することを決定する。そして、無線網制御装置1501は、無線リンク追加要求2104、無線リンク追加応答2106により個別チャネルを設定する。この場合は、機能分散型の基地局であるため、途中で第二主基地局1502bと第二副基地局1503bとの間に送受信を開始する信号2105がやりとりされる。W-CDMA方式においてはこの手順はRRCのRadio Link Addition手順(Procedure)が用いられる。以上の手順により、信号2107のように個別チャネルが設定される。
- [0021] 次に、無線網制御装置1501は、サイトダイバーシチ用の通信路(ブランチ)を追加

する処理を行う。具体的には、個別チャネルを介してブランチ追加要求2108を端末1501bに出力する。端末1501bは、第二主基地局1502bと第二副基地局1503bを経由した通信路を開設した後に、通信路開設の成功をブランチ追加応答2109によって無線網制御装置1501に通知する。W-CDMA方式においては、この手順はRRCのActive Set Update手順が用いられる。その結果信号2110のように伝送路が開設される。

- [0022] そして、無線網制御装置1501は、(1)無線網制御装置1501-第一主基地局1502a-第一副基地局1503a-端末1504b、(2)無線網制御装置1501-第二主基地局1502b-第二副基地局1503b-端末1504bの2本の個別チャネルを用いて、サイトダイバーシチを実施する。
- [0023] このように、無線網制御装置1501から2つの主基地局1502a、1502bとの間に2本の個別チャネルが使用されるので、より多くの帯域が消費されることになる。
- [0024] 本発明は、端末が主基地局をまたがった移動を行う場合でも、無線網制御装置と主基地局装置間のトラフィックの合計を削減し、さらに無線網制御装置の負荷を削減することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0025] 本発明の無線網制御システムは、携帯端末と通信する複数の基地局と、携帯端末と基地局との通信を中継するために各基地局に付随して設けられた中継局とを備え、複数の基地局が収容エリア内にある携帯端末を検出した場合に、複数の基地局のうちの一の基地局が他の基地局に付随する中継局との間の通信接続を確立し、一の基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する中継局から受信する携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する。
- [0026] 本発明の無線網制御システムは、基地局と携帯端末との通信を制御する無線網制御装置を備え、無線網制御装置は、各基地局と通信接続可能な中継局を各基地局に関連付けて記憶した管理テーブルと、一の携帯端末を複数の基地局で検出した場合に、管理テーブルに基づいて、複数の基地局に付随する各中継局と通信接続可能な基地局を複数の基地局のうちから検索する検索手段と、検索手段にて検索された基地局と各中継局との間の通信接続を確立させる制御手段とを備え、基地局は

、複数の中継局から受信する携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成手段を備えてもよい。

- [0027] 上記した検索手段は、携帯端末から受信した電波強度を示す情報に基づいて一の携帯端末を検出した場合に、電波強度を示す情報を中継した各中継局と通信接続可能な基地局を検索してもよい。
- [0028] 無線網制御装置の制御手段は、検索手段にて検索された基地局以外の基地局と各中継局との通信接続を切断してもよい。
- [0029] 本発明の無線網制御システムにおいて、基地局は、通信接続可能な中継局を示す情報を無線網制御装置に送信する中継局情報送信手段を備え、無線網制御装置は、基地局から送信された通信接続可能な中継局を示す情報に基づいて、管理テーブルを更新する管理テーブル更新手段を備えてもよい。
- [0030] 本発明の無線網制御システムにおいて、基地局は、他の基地局と通信するための基地局間通信手段と、自基地局に通信接続可能な中継局を記憶した管理テーブルと、携帯端末を検出した場合に、同じ携帯端末と通信中の他の基地局が存在するか否かを、基地局間通信手段にて通信して得られる他の基地局の情報に基づいて判定する判定手段と、自基地局にて検出した携帯端末と通信中の他の基地局が存在すると判定された場合に、管理テーブルに基づいて、自基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する中継局と通信接続可能な基地局を検索する検索手段と、検索手段にて検索された基地局と各中継局との間の通信接続を確立させるように、基地局間通信手段を通じて制御信号を通信させる制御手段と、複数の中継局から受信する携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成手段とを備えてもよい。
- [0031] 上記した判定手段は、携帯端末から受信した電波強度を示す情報に基づいて一の携帯端末を検出した場合に、同じ携帯端末の電波強度を示す情報を受信している他の基地局が存在するか否かを判定し、検索手段は、電波強度を示す情報を中継した各中継局と通信接続可能な基地局を検索してもよい。
- [0032] 基地局の制御手段は、検索手段にて検索された基地局以外の基地局と各中継局との通信接続を切断するように基地局間通信手段を通じて制御信号を通信させても

よい。

- [0033] 本発明の無線網制御システムにおいて、基地局は、収容セル内の携帯端末との通信接続に関する情報を基地局間通信手段を通じて他の基地局に送信してもよい。
- [0034] 本発明の無線網制御装置は、携帯端末と通信する複数の基地局と、携帯端末と基地局との通信を中継するために各基地局に付随して設けられた中継局とを備えた無線アクセス網を制御する制御装置であって、各基地局と通信接続可能な中継局を各基地局に関連付けて記憶した管理テーブルと、複数の基地局において携帯端末を検出した場合に、管理テーブルに基づいて、携帯端末を検出した基地局に付随する各中継局と通信接続可能な基地局を複数の基地局のうちから検索する検索手段と、複数の基地局のそれぞれに付随した中継局にて中継される携帯端末からの無線信号を検索手段にて検索された基地局にてダイバーシチ合成させるために、基地局と各中継局との間の通信接続を確立し、各中継局から基地局に無線信号を送信させる制御手段とを備えた構成を有する。
- [0035] 本発明の基地局は、携帯端末と中継局を経由して通信可能な基地局であって、他の基地局と通信するための基地局間通信手段と、自基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する自基地局に通信接続可能な中継局を記憶した管理テーブルと、携帯端末を検出した場合に、同じ携帯端末と通信中の他の基地局が存在するか否かを、基地局間通信手段にて通信して得られる他の基地局の情報に基づいて判定する判定手段と、自基地局にて検出した携帯端末と通信中の他の基地局が存在すると判定された場合に、管理テーブルに基づいて、自基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する中継局と通信接続可能な基地局を検索する検索手段と、検索手段にて検索された基地局と各中継局との間の通信接続を確立させるように、基地局間通信手段を通じて制御信号を通信させる制御手段と、複数の中継局から受信する携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成手段とを備えた構成を有する。
- [0036] 本発明の無線網制御方法は、携帯端末と通信する複数の基地局と、携帯端末と基地局との通信を中継するために各基地局に付随して設けられた中継局と、を備えた無線アクセス網を制御する方法であって、基地局が、携帯端末を検出する携帯端末

検出ステップと、複数の基地局が収容エリア内にある携帯端末を検出した場合に、複数の基地局のうちの一の基地局が他の基地局に付随する中継局との間の通信接続を確立するステップと、一の基地局が、一の基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する中継局から受信する携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成ステップとを備えた構成を有する。

[0037] 本発明の別の態様の無線網制御方法は、携帯端末と通信する複数の基地局と、携帯端末と基地局との通信を中継するために各基地局に付随して設けられた中継局と、を備えた無線アクセス網を制御する制御方法であって、無線網制御装置が、携帯端末を検出する携帯端末検出ステップと、携帯端末検出ステップにて、複数の基地局が一の携帯端末を検出した場合に、各基地局と通信接続可能な中継局を各基地局に関連付けて記憶した管理テーブルに基づいて、複数の基地局に付随する各中継局と通信接続可能な基地局を複数の基地局のうちから検索する検索ステップと、複数の基地局のそれぞれに付随した中継局にて中継される携帯端末からの無線信号を検索ステップにて検索された基地局にてダイバーシチ合成させるために、基地局と各中継局との間の通信接続を確立し、各中継局から基地局に無線信号を送信させる制御ステップとを備えた構成を有する。

[0038] 本発明の別の態様の無線網制御方法は、携帯端末と通信する複数の基地局と、携帯端末と基地局との通信を中継するために各基地局に付随して設けられた中継局と、を備えた無線アクセス網を制御する制御方法であって、基地局が、携帯端末を検出する携帯端末検出ステップと、基地局が、携帯端末を検出した場合に、同じ携帯端末と通信中の他の基地局が存在するか否かを、他の基地局から取得した情報に基づいて判定する判定ステップと、自基地局にて検出した携帯端末と通信中の他の基地局が存在すると判定された場合に、自基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する自基地局と通信接続可能な中継局を記憶した管理テーブルに基づいて、自基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する中継局と通信接続可能な基地局を検索する検索ステップと、検索ステップにて検索された基地局と各中継局との間の通信接続を確立させるように、基地局間通信手段を通じて制御信号を通信させる制御ステップと、複数の中継局から受信する携帯端末からの無線信号を

ダイバーシチ合成する合成ステップとを備えた構成を有する。

- [0039] 以下に説明するように、本発明には他の態様が存在する。したがって、この発明の開示は、本発明の一部の態様の提供を意図しており、請求される発明の範囲を制限することは意図していない。

図面の簡単な説明

- [0040] [図1]図1は、第1の実施の形態における無線アクセス網の全体構成図
[図2]図2は、第1の実施の形態における無線網制御装置の構成図
[図3]図3は、第1の実施の形態における基地局管理表のデータフィールド図
[図4]図4は、第1の実施の形態における処理のシーケンス図
[図5]図5は、第1の実施の形態における処理のシーケンス図
[図6]図6は、第1の実施の形態における処理のシーケンス図
[図7]図7は、第1の実施の形態における移動先選択処理のフロー図
[図8]図8は、第2の実施の形態における無線アクセス網の全体構成図
[図9]図9は、第2の実施の形態における主基地局の構成図
[図10]図10は、第2の実施の形態における処理のシーケンス図
[図11]図11は、第2の実施の形態における処理のシーケンス図
[図12]図12は、第2の実施の形態における主副基地局対応表のデータ図
[図13]図13は、第2の実施の形態におけるセル端末対応表のデータ図
[図14]図14は、第2の実施の形態における移動先選択処理のフロー図
[図15]図15は、従来技術における無線アクセス網の全体構成図
[図16]図16は、従来技術における無線網制御装置構成図
[図17]図17は、従来技術における主基地局構成図
[図18]図18は、従来技術における副基地局構成図
[図19]図19は、従来技術におけるActive Setのデータフィールド図
[図20]図20は、従来技術における基地局対応表のデータフィールド図
[図21]図21は、従来技術における移動先選択処理のフロー図

発明を実施するための最良の形態

- [0041] 以下に本発明の詳細な説明を述べる。ただし、以下の詳細な説明と添付の図面は

、発明を限定するものではない。発明の範囲は、添付の請求の範囲により規定される。

[0042] 本実施の形態の無線網制御システムは、携帯端末と通信する複数の基地局と、携帯端末と基地局との通信を中継するために各基地局に付随して設けられた中継局とを備え、複数の基地局が収容エリア内にある携帯端末を検出した場合に、複数の基地局のうちの一の基地局が他の基地局に付随する中継局との間の通信接続を確立し、一の基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する中継局から受信する携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する。

[0043] このように基地局に付随して中継局が設けられた無線アクセス網において、複数の基地局において一の携帯端末を検出した場合に、複数の基地局のうちの一の基地局が、当該一の携帯端末と通信中の各中継局と通信接続を確立し、一の基地局に携帯端末からの無線信号を送信する。そして、一の基地局が複数の中継局から受信した無線信号をダイバーシチ合成し、合成された無線信号を無線網制御装置に送信する。これにより、基地局と無線網制御装置との間のトラフィックを削減すると共に、無線網制御装置の負荷を軽減できる。

[0044] この無線網制御システムは、基地局と携帯端末との通信を制御する無線網制御装置を備え、無線網制御装置は、各基地局と通信接続可能な中継局を各基地局に関連付けて記憶した管理テーブルと、一の携帯端末を複数の基地局で検出した場合に、管理テーブルに基づいて、複数の基地局に付随する各中継局と通信接続可能な基地局を複数の基地局のうちから検索する検索手段と、検索手段にて検索された基地局と各中継局との間の通信接続を確立させる制御手段とを備え、基地局は、複数の中継局から受信する携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成手段を備えてもよい。

[0045] このように、無線網制御装置が、管理テーブルによって各基地局と中継可能な中継局を把握することにより、複数の基地局において一の携帯端末を検出した場合に、当該一の携帯端末と通信中の各中継局と通信接続可能な基地局を検索できる。そして、無線網制御装置は、例えば、検索された基地局にチャンネル接続要求を送信することにより、検索された基地局と各中継局との通信接続を確立させ、一の基地局に複

数の中継局から受信した無線信号をダイバーシチ合成させることができる。

- [0046] 上記した検索手段は、携帯端末から受信した電波強度を示す情報に基づいて一の携帯端末を検出した場合に、電波強度を示す情報を中継した各中継局と通信接続可能な基地局を検索してもよい。
- [0047] このように、携帯端末の電波強度を示す情報に基づいて携帯端末を検出し、複数の基地局において一の携帯端末が検出された場合に、電波強度を示す情報を中継する各中継局と通信接続可能な基地局を検索することにより、検索された基地局においてダイバーシチ合成を行うことができる。
- [0048] 無線網制御装置の制御手段は、検索手段にて検索された基地局以外の基地局と各中継局との通信接続を切断してもよい。
- [0049] このように、検索された基地局以外の基地局と各中継局との通信接続を切断することにより、検索された基地局以外の基地局のリソースを解放して有効に利用することができる。
- [0050] この無線網制御システムにおいて、基地局は、通信接続可能な中継局を示す情報を無線網制御装置に送信する中継局情報送信手段を備え、無線網制御装置は、基地局から送信された通信接続可能な中継局を示す情報に基づいて、管理テーブルを更新する管理テーブル更新手段を備えてもよい。
- [0051] このように基地局から無線網制御装置に対し、基地局が通信接続可能な中継局を示す情報を送信して無線網制御装置の管理テーブルを更新することにより、基地局と中継局との関係が変化した場合にも、無線網制御装置は、更新された管理テーブルに基づいて、基地局との間のトラフィックを低減するための適切な制御を行うことができる。
- [0052] この無線網制御システムにおいて、基地局は、他の基地局と通信するための基地局間通信手段と、自基地局に通信接続可能な中継局を記憶した管理テーブルと、携帯端末を検出した場合に、同じ携帯端末と通信中の他の基地局が存在するか否かを、基地局間通信手段にて通信して得られる他の基地局の情報に基づいて判定する判定手段と、自基地局にて検出した携帯端末と通信中の他の基地局が存在すると判定された場合に、管理テーブルに基づいて、自基地局に付随する中継局および

他の基地局に付随する中継局と通信接続可能な基地局を検索する検索手段と、検索手段にて検索された基地局と各中継局との間の通信接続を確立させるように、基地局間通信手段を通じて制御信号を通信させる制御手段と、複数の中継局から受信する携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成手段とを備えてもよい。

[0053] このように、基地局間通信手段にて他の基地局から情報を受信することにより、自基地局の収容セルに存在する携帯端末が他の基地局の収容セルに含まれているか否かを把握できる。そして、基地局は、管理テーブルによって通信接続可能な中継局を把握しているので、自基地局と他基地局の両方の収容セルに含まれる携帯端末からの無線信号を受信可能な一の基地局を検索できる。これにより、基地局は、一の基地局と各中継局との通信接続を確立させ、検索された基地局に複数の中継局から受信した無線信号をダイバーシチ合成させることができる。また、この構成によれば、基地局が、通信接続可能な中継局を把握して制御を行うので、既存の無線網制御装置をそのまま用いることができる。

[0054] 上記した判定手段は、携帯端末から受信した電波強度を示す情報に基づいて一の携帯端末を検出した場合に、同じ携帯端末の電波強度を示す情報を受信している他の基地局が存在するか否かを判定し、検索手段は、電波強度を示す情報を中継した各中継局と通信接続可能な基地局を検索してもよい。

[0055] このように、携帯端末の電波強度を示す情報に基づいて携帯端末を検出し、他の基地局において一の携帯端末が検出された場合に、電波強度を示す情報を中継する各中継局と通信接続可能な基地局を検索することにより、検索された基地局においてダイバーシチ合成を行うことができる。

[0056] 基地局の制御手段は、検索手段にて検索された基地局以外の基地局と各中継局との通信接続を切断するように基地局間通信手段を通じて制御信号を通信させてもよい。

[0057] このように、検索された基地局以外の基地局と各中継局との通信接続を切断することにより、検索された基地局以外の基地局のリソースを解放して有効に利用することができる。

[0058] この無線網制御システムにおいて、基地局は、収容セル内の携帯端末との通信接

続に関する情報を基地局間通信手段を通じて他の基地局に送信してもよい。

[0059] このように携帯端末との通信接続情報を他の基地局に送信することにより、他の基地局では、ハンドオーバー処理を行うべきか否かを判定できる。

[0060] 本実施の形態の無線網制御装置は、携帯端末と通信する複数の基地局と、携帯端末と基地局との通信を中継するために各基地局に付随して設けられた中継局とを備えた無線アクセス網を制御する制御装置であって、各基地局と通信接続可能な中継局を各基地局に関連付けて記憶した管理テーブルと、複数の基地局において携帯端末を検出した場合に、管理テーブルに基づいて、携帯端末を検出した基地局に付随する各中継局と通信接続可能な基地局を複数の基地局のうちから検索する検索手段と、複数の基地局のそれぞれに付随した中継局にて中継される携帯端末からの無線信号を検索手段にて検索された基地局にてダイバーシチ合成させるために、基地局と各中継局との間の通信接続を確立し、各中継局から基地局に無線信号を送信させる制御手段とを備えた構成を有する。

[0061] これにより、上記した無線網制御システムと同様に、基地局と無線網制御装置との間のトラフィックを削減すると共に、無線網制御装置の負荷を軽減できる。

[0062] 本実施の形態の基地局は、携帯端末と中継局を経由して通信可能な基地局であって、他の基地局と通信するための基地局間通信手段と、自基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する自基地局に通信接続可能な中継局を記憶した管理テーブルと、携帯端末を検出した場合に、同じ携帯端末と通信中の他の基地局が存在するか否かを、基地局間通信手段にて通信して得られる他の基地局の情報に基づいて判定する判定手段と、自基地局にて検出した携帯端末と通信中の他の基地局が存在すると判定された場合に、管理テーブルに基づいて、自基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する中継局と通信接続可能な基地局を検索する検索手段と、検索手段にて検索された基地局と各中継局との間の通信接続を確立させるように、基地局間通信手段を通じて制御信号を通信させる制御手段と、複数の中継局から受信する携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成手段とを備えた構成を有する。

[0063] これにより、上記した無線網制御システムと同様に、基地局と無線網制御装置との

間のトラフィックを削減すると共に、無線網制御装置の負荷を軽減できる。

- [0064] 本実施の形態の無線網制御方法は、携帯端末と通信する複数の基地局と、携帯端末と基地局との通信を中継するために各基地局に付随して設けられた中継局と、を備えた無線アクセス網を制御する方法であって、基地局が、携帯端末を検出する携帯端末検出ステップと、複数の基地局が収容エリア内にある携帯端末を検出した場合に、複数の基地局のうちの一の基地局が他の基地局に付随する中継局との間の通信接続を確立するステップと、一の基地局が、一の基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する中継局から受信する携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成ステップとを備えた構成を有する。
- [0065] これにより、上記した無線網制御システムと同様に、基地局と無線網制御装置との間のトラフィックを削減すると共に、無線網制御装置の負荷を軽減できる。
- [0066] 本実施の形態の別の態様の無線網制御方法は、携帯端末と通信する複数の基地局と、携帯端末と基地局との通信を中継するために各基地局に付随して設けられた中継局と、を備えた無線アクセス網を制御する制御方法であって、無線網制御装置が、携帯端末を検出する携帯端末検出ステップと、携帯端末検出ステップにて、複数の基地局が一の携帯端末を検出した場合に、各基地局と通信接続可能な中継局を各基地局に関連付けて記憶した管理テーブルに基づいて、複数の基地局に付随する各中継局と通信接続可能な基地局を複数の基地局のうちから検索する検索ステップと、複数の基地局のそれぞれに付随した中継局にて中継される携帯端末からの無線信号を検索ステップにて検索された基地局にてダイバーシチ合成させるために、基地局と各中継局との間の通信接続を確立し、各中継局から基地局に無線信号を送信させる制御ステップとを備えた構成を有する。
- [0067] これにより、上記した無線網制御システムと同様に、基地局と無線網制御装置との間のトラフィックを削減すると共に、無線網制御装置の負荷を軽減できる。
- [0068] 本実施の形態の別の態様の無線網制御方法は、携帯端末と通信する複数の基地局と、携帯端末と基地局との通信を中継するために各基地局に付随して設けられた中継局と、を備えた無線アクセス網を制御する制御方法であって、基地局が、携帯端末を検出する携帯端末検出ステップと、基地局が、携帯端末を検出した場合に、同じ

携帯端末と通信中の他の基地局が存在するか否かを、他の基地局から取得した情報に基づいて判定する判定ステップと、自基地局にて検出した携帯端末と通信中の他の基地局が存在すると判定された場合に、自基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する自基地局と通信接続可能な中継局を記憶した管理テーブルに基づいて、自基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する中継局と通信接続可能な基地局を検索する検索ステップと、検索ステップにて検索された基地局と各中継局との間の通信接続を確立させるように、基地局間通信手段を通じて制御信号を通信させる制御ステップと、複数の中継局から受信する携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成ステップとを備えた構成を有する。

[0069] これにより、上記した無線網制御システムと同様に、基地局と無線網制御装置との間のトラフィックを削減すると共に、無線網制御装置の負荷を軽減できる。

[0070] 以下、本発明の実施の形態の無線制御システムについて図面を用いて説明する。以下の説明では、W-CDMA方式を前提とするが、無線網制御装置が配下ノードや端末の制御を行う無線アクセス網を有するGSM、MC-CDMA方式などにも適用可能である。

[0071] (第1の実施の形態)

まず、第1の実施の形態の形態における無線アクセス網の構成図である図1を用いて、全体構成の説明を行う。無線アクセス網には、無線網制御装置101と、第一主基地局102a、第二主基地局102bと、第一副基地局103a、第二副基地局103bと、端末104が含まれる。以下の説明では、第一主基地局103a、第二主基地局103bを総称して基地局103といい、第一副基地局103a、第二副基地局103bを総称して副基地局103という。主基地局103は、請求項の「基地局」に相当する構成である。また、携帯端末104の位置を示すため、セル(a)内にあるときに携帯端末104a、セル(a)とセル(b)とが重なった部分にあるときに携帯端末104bという。

[0072] 副基地局103は、主基地局102と端末104との通信を中継する中継局の役割を果たし、請求項の「中継局」に相当する構成である。無線網制御装置101は、無線アクセス網において主基地局102と端末104の制御を行う。無線網制御装置101は、主基地局102と副基地局103の関係を把握している。無線網制御装置101は、複数の

主基地局102に共有されている副基地局103からの上り共通チャネルの信号が、複数の経路を経由して無線網制御装置101に到達したときは、どちらか一方の信号を選択する。

[0073] 第一主基地局102aと第二主基地局102bは、無線網制御101の制御に従い、通信チャネルの設定、チャネルの伝送処理、ベースバンド処理、主基地局内のサイトダイバーシチ時のMDCを実施する。第一副基地局103aは、第一主基地局102aに付随している。すなわち、第一副基地局103aは、第一主基地局102aからのパイロット信号を中継してセル(a)内にある端末104に送信し、端末104から送信されたパイロット信号の受信電波強度を示す情報を第一主基地局102aに送信する。同様に、第二副基地局103bは、第二主基地局102bに付随している。第二副基地局103bは、第二基地局102bの他に、第一基地局102aとも接続されている。第二副基地局103bは、第一主基地局102aと第二主基地局102bの両方からの下り拡散信号を加算合成し、無線信号に変換する。一方、端末からの上り無線信号に関しては、第二副基地局103bは拡散信号のまま第一主基地局102aと第二主基地局102bの両方に出力する。第二副基地局103bに、このような信号の合成・分離機能が追加されている点が、従来の副基地局と異なる。

[0074] なお、構成上、主基地局と副基地局との間で、ベースバンド処理を行い、主基地局毎にそれぞれが処理を行うチャネルのみを伝送する場合でも本発明の適用は可能である。

[0075] 端末104a、端末104bは無線アクセス網を経由した無線通信を行う。端末104aは、第一副基地局103aとのみ通信を行うことが可能である。一方、端末104bは、第一副基地局103aおよび第二副基地局103bの両方と通信が可能であり、本実施の形態においては両者とサイトダイバーシチを実施する。

[0076] セル(a)は第一副基地局103a配下のセル、セル(b)は第二副基地局103b配下のセルである。無線網制御装置101、各主基地局102a、102b、各副基地局103a、103bは、通信路106a、106b、107a、107b、107cによって接続されている。本実施の形態においては、主基地局102と副基地局103は多対多の関係を持つ。従来は、RAN内セルIDと副基地局は対応していたが、本実施の形態では、RAN内セルID

は、主基地局102と副基地局103との間の通信路に対応する。

- [0077] 第1の実施の形態においては、端末104bが第一副基地局103aと第二副基地局103bの両方を用いてサイトダイバーシチを行う際に、無線網制御装置101と主基地局102との間に1チャンネル分の信号のみを伝送させるようにする。
- [0078] そのために、無線網制御装置101が、無線網内の伝送制御単位である主基地局102と物理的なセルに対応する副基地局103の両方の識別子を適切に管理する。そして、端末104bが無線網制御装置101に対してブランチ追加要求を出力したときに無線網制御装置101が無線アクセス網内の接続を判定し、第一副基地局103aと第二副基地局103bが第一主基地局102aと接続されている場合には、第二副基地局103bからの上り信号を第一主基地局102a経由で伝送させる。
- [0079] 次に、本実施の形態の無線網制御装置101の内部構成を、図2を用いて説明する。図2は無線網制御装置101内部の構成図である。
- [0080] 図2において、基地局通信部201は、基地局と3GPPのIub通信を行うインタフェースである。UTRAN制御部202は、無線アクセス網(UTRAN : Universal Terrestrial Radio Access Network)の制御を行う機能を有する。本実施の形態において、記述が省略されている無線網制御装置101の判定や制御処理は、UTRAN制御部202によって行われる。基地局通信部201、UTRAN制御部202、全体制御部203の位置づけは、従来技術における基地局通信部1601、UTRAN制御部1602、全体制御部1603とそれぞれ同じである。
- [0081] 全体制御部203は上記以外の無線網制御装置101に関する制御を行う機能を有する。例えば、全体制御部203は、コアネットワークとの通信制御や、通信接続先の基地局の検索を行う。全体制御部203は、請求項の「検索手段」「制御手段」に相当する構成である。網状態データ204は、端末管理表205と基地局管理表206を含み、無線アクセス網の状態の情報を格納する。端末管理表205は、制御対象の端末を管理する表である。基地局管理表206は、主基地局102と各副基地局103に収容されるセルとの関連を管理する表である。基地局管理表206は、請求項の「管理テーブル」に相当する構成である。
- [0082] 図3は、基地局管理表206に格納されたデータの例を示す図である。基地局管理

表206は、PLMN内セルIDとRAN内セルIDとを対応させることによって作成されている。図3に示すように、PLMN内のセルIDが(a)のセルは、第一主基地局102a内でのセルID:1に対応する。PLMN内のセルIDが(b)のセルは、第一主基地局102a内でのセルID:2に対応し、第二主基地局102b内でのセルID:3に対応する。また、基地局管理表206は、各セルのスクランプリングコードの情報を格納している。

- [0083] ここで、PLMN内セルIDは、セルを示す識別子であり、同一コアネットワークに属する全てのセルに一意に割り当てられる識別子である。PLMN内のセルIDは、RRCで用いられるCell Identityに対応する。また、無線区間上で副基地局を区別するスクランプリングコードと1対1に対応する。また、RAN内セルIDは、同じくセルを示す識別子であり、副基地局103に対応する識別子である。UTRAN内で一意に割り当てられる。NBAPで用いられるC-ID (Cell ID)とLocal Cell IDに対応する。スクランプリングコードは、CDMAのコード変調をする際に用いられる符号の一部であり、基地局毎に割り当てられる。副基地局またはPLMN内セルIDと1対1対応する。
- [0084] 以下、本発明の実施の形態の無線制御システムの動作について説明する。以下では、W-CDMA方式における具体的な手順を、(1)無線網の初期設定処理と(2)セル(a)からセル(b)へ移動する際のブランチ追加時の処理、(3)セル(b)からセル(a)へ移動する際のブランチ追加時の処理の3つに分けて説明する。
- [0085] W-CDMA方式においては、無線網制御装置101と端末間の通信プロトコルとしてRRC、無線網制御装置101と主基地局間の通信プロトコルとしてNBAPを用いる。これら2つの通信プロトコルでは、セルIDを区別する方法が異なる。
- [0086] 無線網制御装置101は、RRCで用いられるPLMN内セルID、UTRAN内セルID、チャネライゼーションコードの情報を有するが、基本的に主基地局102はRRCプロトコルの解釈を行わないため、PLMN内セルIDを知ることができない。従って、主基地局は、どのスクランプリングコードが他の主基地局と共有されているかの情報を持たない。以下では、これらを前提として実施の形態の説明を行う。
- [0087] 図4は、無線網制御装置101に初期設定の動作を示す図である。本実施の形態の記述対象となる識別子は、前述したRAN内セルIDと、PLMN内セルIDと、主基地局を示す識別子の主基地局IDの3つである。主基地局102は、予め接続されている

副基地局103のRAN内セルIDおよびPLMN内セルIDと、主基地局102自身の主基地局IDを把握している。

- [0088] 主基地局102の設定が変更された場合、主基地局102は、登録予備通知401を無線網制御装置101に対して出力する。登録予備通知401は、NBAPにおいてはAUDIT REQUIRED INDICATIONとして実装される。無線網制御装置101は、登録予備通知401に対して、登録要求402を登録予備通知401の送信元の主基地局102に対して出力する。本処理は、無線網制御装置101の内部では基地局通信部201、UTRAN制御部202によって実行される。
- [0089] なお、登録要求402は主基地局102からの登録予備通知401がない場合も、無線網制御装置101から出力して登録シーケンスを開始することが可能である。登録応答403は、NBAPのAUDIT REQUIREDに対応する。
- [0090] 主基地局102は、主基地局102自身の主基地局ID、接続された全ての副基地局103のRAN内セルIDとPLMN内セルIDを、登録要求402に対する登録応答403として無線網制御装置101に送信する。ここでは主基地局102の全体制御部203が基地局管理表206の情報を読み出して無線網制御装置101に送信する。すなわち、全体制御部203は、請求項の「中継局情報送信手段」としての機能を有する。登録応答403は、NBAPのAUDIT RESPONSEに対応する。例えば、第一主基地局102aの場合、配下のセルが2つあるので、i) 主基地局ID: 1、PLMN内セルID: (a)、RAN内セルID: 1 (default)、ii) 主基地局ID: 1、PLMN内セルID: (b)、RAN内セルID: 2の二つのIDの組合せを送信する。ここで、副基地局103が複数の主基地局102に接続されているときには、新規にW-CDMA網と通信を開始する端末が最初に接続される主基地局(以降、デフォルトの主基地局と記す)の主基地局IDを示すフラグを追加する。
- [0091] 無線網制御装置101内部では、基地局通信部201が登録応答403を受信後、UTRAN制御部202が登録応答403から各種の識別子を抽出する。UTRAN制御部202は、抽出された識別子を基地局管理表206に登録する。基地局管理表206に登録応答403の主基地局IDが存在しない場合、登録応答403内で指定されたセルの数だけ、そのエントリを作成し対応するPLMN内セルIDとRAN内セルIDの情報を

追加する。その結果、基地局管理表206の1行目が作成される。基地局管理表206の2行目に関しても同様に、無線網制御装置101と主基地局102bの間で上記の登録手順を繰り返すことにより作成される。

- [0092] なお、この登録処理のシーケンスは一例であり、登録された結果が同じであれば運用管理(O&M)システムによって登録する場合でも、本実施の形態と同様の効果が得られることは容易に類推できる。
- [0093] 次に、端末がセル(a)からセル(b)に移動する場合の無線制御システムの動作について説明する。まず、概要について説明すると、本実施の形態では、第一副基地局103aと第二副基地局103bの両方とも第一主基地局102aと接続されているため、端末104がセル(a)からセル(b)へ移動する場合、第一主基地局102a内でMDCを実施する。これにより、サイトダイバーシチ時においても無線網制御装置101と第一主基地局102aとの間に設定される個別チャネルのみとする。
- [0094] 図5は、この場合のブランチ追加の処理を示すシーケンス図である。以下、図5に従ってブランチ追加処理の説明を行う。信号501は、端末104aの個別チャネルの通信路を示す。最初に、端末104aは、第一副基地局103aと第一主基地局102aを経由して無線網制御装置101に対して個別チャネルで通信を行っている。このとき、端末104aの通信相手のセルを示すActive Setはセル(a)だけである。
- [0095] 端末104aが端末104bの位置に移動し(イベント502)、セル(b)に進入すると、端末104bは、第二副基地局103bとの電力測定情報を電力測定報告503として無線網制御装置101に送信する。
- [0096] 無線網制御装置101は、端末104bから送信された電力測定報告503によって、端末104bがセル(b)に進入すると共に通信接続可能となったことを検出し、サイトダイバーシチの可否を決定する。第二副基地局103bと端末104bとの間の通信品質が安定し、サイトダイバーシチが可能になると、無線網制御装置101は移動先選択処理504を実施し、新しい通信路を設定する無線リンク追加要求505を第一主基地局102aに出力する。追加する無線リンクは、RAN内での接続を示す識別子で、UE内で一意に決まる無線リンクIDによって指定される。無線リンクIDはNBAPのRL IDに対応し、無線リンク追加要求505はNBAPのRADIO LINK ADDITION R

EQUESTに対応する。

- [0097] ここで、移動先選択処理504の詳細について、図7を参照しながら説明する。まず、無線網制御装置101のUTRAN制御部202は、端末104bが進入したセル(b)のRAN内セルIDを取得する(ST701)。本実施の形態においては、無線リンク追加要求にはPLMN内セルIDは(b)であるため、セル(b)のデフォルトRAN内セルIDである3がUTRAN制御部202によって取得される。
- [0098] 次に、無線網制御装置101は、進入セルとActive Set両方に含まれる主基地局102を抽出し、移動先候補リスト207に格納する(ST702)。この場合、端末104bのActive Setはセル(a)であり、進入セルはセル(b)なので、この両者に含まれる主基地局102は第一主基地局102aであり、基地局管理表(図3参照)から第一主基地局102aが抽出される。
- [0099] Active Setにセル(b)の識別子を追加する。本実施の形態では、端末104bのActive Setはセル(a)とセル(b)の2つになる。
- [0100] 次に、無線網制御装置101は、進入セルとActive Set両方に含まれる主基地局102の有無を判定する(ST703)。本実施の形態では、第一主基地局102aが該当するため、主基地局102が有りのフロー(ステップST703でYES)に進む。
- [0101] 以下のステップST704〜ST709は、Active Setのセルが2個以上すでにあり、かつ移動先の主基地局の候補が複数存在する場合に、通信を行う主基地局102を1つに絞り込む処理である。本実施の形態の場合は、移動先の主基地局は1つなので、ステップST710においても第一主基地局102aが移動先の主基地局102として選択される。
- [0102] ステップST704〜ステップST709において、複数の主基地局の候補が存在する場合の処理内容を簡単に記述する。この処理では、まず、ステップST704、ST705において、現時点で端末との接続数が最も多い主基地局が選択される。次に、ステップST706で、進入セルのデフォルトの主基地局が選択される。その結果、ステップST707、ステップST708、ステップST709に分岐し、それぞれの場合に適した主基地局が選択され、選択された基地局が移動先の主基地局となる。以上が、移動先選択処理504の詳細の動作である。

- [0103] 図5に戻って、第一主基地局102aは、無線リンク追加要求505に従い、第二副基地局103bとの送受信を開始した後(信号506)、無線網制御装置101に対する追加の通信路も確保し、第一主基地局102aにおけるMDCも開始する。その後、第一主基地局102aは、無線リンク追加要求505に対する無線リンク追加応答507を無線網制御装置101に送信する。無線リンク追加応答507は、NBAPにおけるRADIO LINK ADDITION RESPONSEに当たる。以上の処理が終了すると、信号508に示すように第一主基地局102aと第二副基地局103bとの間で個別チャネルの通信が開始される。そして、イベント509において第一主基地局102aによる個別チャネルの合成処理が開始される。
- [0104] 無線リンク追加応答507が無線網制御装置101に入力されると、無線網制御装置101は、端末104bに対して、Active Setにセル(b)を追加するため、セル(b)を経由する追加対象の無線リンクのスクランプリングコードやPLMN内セルIDを指定したブランチ追加要求510を出力する。ブランチ追加要求は3GPP RRCのACTIVE SET UPDATEに対応し、追加する無線リンクの情報はRadio Link Addition Informationに対応する。ブランチ追加要求を受けると、端末104bは、無線網制御装置101にブランチ追加応答511を出力する。ブランチ追加応答は、3GPP RRCのACTIVE SET UPDATE COMPLETEに対応する。
- [0105] 以上の手順により、端末104bは信号512に示すようにブランチ追加要求510によって指定された番号のチャネルを用いて、第二副基地局103bとの通信を開始する。このチャネルは、第一主基地局102aと接続されているので、第一主基地局102aにおけるサイトダイバーシチが可能になる。
- [0106] 次に、端末104がセル(b)からセル(a)に移動する場合の無線制御システムの動作について説明する。この場合の概要について説明すると、端末104の元の位置はセル(b)で、デフォルトの主基地局は第二主基地局102bであり、移動先のセル(a)のデフォルトの主基地局である第一主基地局102aと異なる。そのため、サイトダイバーシチを実施している途中で、無線網制御装置101と主基地局102との間のチャネルを1本だけにするため、主基地局を第二主基地局102bから第一主基地局102aへ切り替える。

- [0107] 図6は、端末104がセル(b)からセル(a)に移動する場合の無線制御システムの動作を示す図である。以下、図6を用いて、処理方法を説明する。セル(b)から端末104bの位置に移動したとき、端末104bは第一副基地局103aが出力するパイロット信号を検出し、電力測定報告603を出力する。電力測定報告603を受けると、無線網制御装置101は、端末104がセル(b)に進入したことを検出し、移動先を選択する処理を行う。無線網制御装置101は、セル(b)における第一主基地局102aと第二主基地局102b間(RAN内セルIDが2と3)と、さらにセル(a)を加えたサイトダイバーシチを実施することを決定する。
- [0108] 図7は、移動先選択処理の詳細を示す。この場合は、ST703の判定で、移動先のセル(a)の収容基地局と移動前の端末収容基地局の両方に含まれる共通の主基地局を持たず、移動先候補リストの要素がないため、ST711に進む。ST711において、進入セル収容主基地局は、既に端末104を収容している副基地局との接続の有無を判定する。本実施の形態の場合は、端末104は移動元の第二副基地局103bに収容されており、第二副基地局103bは第一主基地局102aと第二主基地局102bと接続している。一方、移動先のセル(a)は、第一主基地局102aと接続している。よって、第一主基地局102aは移動先のセルと移動元のセルの両方と接続があるため、ST711ではYESと判定され、ST712に移行する。
- [0109] ST712では、進入セルを収容する主基地局102aと、移動元のセルをカバーエリアに持つ副基地局103bとの間の接続を経由する無線リンクを、移動による追加対象の無線リンクに追加する。本実施の形態では、第一主基地局102aと第二副基地局103bとの間の接続を示すRAN内セルID:2の接続を用いる無線リンクを追加対象とする。
- [0110] ST713で主基地局間サイトダイバーシチを開始する。以上で、移動先選択処理(図7)の説明を終わる。
- [0111] 図6に戻って、無線網制御装置101は、イベント604で選択された第一主基地局102aに、第一副基地局103aと第二副基地局103b経由の2つの無線リンクを追加する無線リンク追加要求605を送信する。無線リンク追加要求605を受けると、第一主基地局102aは、要求された無線リンクを追加する処理を信号606、607の受信開始

処理で行う。第一主基地局102aが無線リンク追加応答608を無線網制御装置101に送信すると、無線網制御装置101と第一主基地局102aはイベント611でチャンネルの合成処理を開始する。無線網制御装置101は、第一主基地局102aと第二主基地局102bの両方からの重複した上り信号を合成するため、必要に応じて信号レベルなどの調整を行う。

[0112] 以上の処理が終了すると、無線網制御装置101はセル(a) (RAN内セルID:1)とセル(b) (RAN内セルID:2)のブランチ追加要求612を端末104bに送信する。端末104bは、ブランチ追加応答613を無線網制御装置101に送信する。ブランチ追加要求612、ブランチ追加応答613は、前述したようにRRCのACTIVE SET UPDATEとACTIVE SET UPDATE COMPLETEに対応する。その結果、信号614に示すように、端末104bはこれらのセルに対して個別チャンネルの通信を開始する。

[0113] このように、図7のST712による無線リンクを追加した場合は、一時的に副基地局103bから複数の主基地局102a、102bへ無線リンクが設定される。そのため、ブランチが追加された後、このように重複している無線リンクを削除し、無線リンクの重複をなくす処理が必要になる。そこで、無線網制御装置101と端末104b間のチャンネルのうち、余分になる第二主基地局102bのブランチを削除する処理を行う。

[0114] 無線網制御装置101は、セル(b)をカバーエリアとする第二副基地局103b経由のチャンネルを削除する無線リンク削除要求615を第二主基地局102bに送信する。無線リンク削除応答は、3GPPのNBAPではRADIO LINK DELETION REQUESTを用いる。

[0115] 無線リンク削除要求615に対して第二主基地局102bは、要求されたチャンネルを削除する処理を行う。信号616の受信停止処理が終了すると、第二主基地局102bが無線リンク削除応答617を無線網制御装置101に対して出力する。無線リンク削除応答616は、3GPPのRRCではRADIO LINK DELETION RESPONSEを用いる。その結果、イベント618でチャンネルの合成処理が中止される。

[0116] 端末104が完全に移動先のセルに移った後ブランチ削除を行う場合は、通常のブランチ削除手順(3GPP規格のActive Set UpdateとRadio Link Deletion手

順を用いる)と同様にして移動元のセルを通る無線リンクを削除すればよい。

[0117] 以上、本実施の形態において、無線網制御装置101が配下の主基地局とセルの関係を管理し、端末のブランチ追加要求に対して、適切なチャネル設定を行うことにより、主基地局102内のサイトダイバーシチを行うことが可能になり、これにより無線網制御装置101と主基地局102の間のネットワークの帯域と共に無線網制御装置101の処理負荷も削減できる。

[0118] なお、本実施の形態で示したシーケンスは実施の一例であり、一部のシーケンスの順番が変わった場合でも同様の効果が得られることは容易に類推できる。

[0119] (第2の実施の形態)

次に、第2の実施の形態の無線制御システムについて説明する。まず、第2の実施の形態の無線制御システムの概要について説明すると、第2の実施の形態では、第一主基地局802aと第二主基地局802bとの間に直接の接続(通信路)を設け、端末104がセルを移動したときに主基地局802内サイトダイバーシチが可能かどうかを主基地局802で判断させ、可能ならば実行する。これにより、無線網制御装置101に機能分散型基地局に対応していない既存の基地局を使用した場合においても、サイトダイバーシチ時に無線網制御装置101と主基地局802の間のチャネルの数を削減することを可能にする。

[0120] 本実施の形態の構成図を図8に示す。図8に示すように、第2の実施の形態の無線制御網は、第1の実施の形態の構成に加え、主基地局802aと主基地局802bとが通信路803によって接続されている。第2の実施の形態では、主基地局802が主基地局802と副基地局103との関係を把握している。無線網制御装置801は、従来の無線網制御装置と同じ構成を有し、複数の主基地局802に共有されているセルを把握していない。

[0121] 主基地局802は、主基地局802と副基地局103との間のネットワークの構成と、周囲の主基地局802の配下にある端末104を把握する。これにより、端末104が移動して新しいセルに入り、無線網制御装置101からデフォルトで移動先のセルを制御する主基地局802に無線リンク追加要求が出力されたときに、その主基地局802が移動元のセルを制御する主基地局802と副基地局103を共有しているかどうかを判定

する。そして、共有している場合には、移動元の主基地局802経由の無線リンクを追加し、それを無線網制御装置101に通知することにより、移動元の主基地局802内でのサイトダイバーシティを実現する。

[0122] 図9は、主基地局802の内部構成を示す図である。主基地局802の機能構成については、無線網制御装置接続部1701から副基地局通信部1704までは図17に示す従来の基地局1502と同様である。ただし、無線リンク制御部1703は、自基地局内で検出した携帯端末が他の基地局と通信中か判定する機能、他の基地局に付随する中継局を含む複数の中継局と通信可能な基地局を検索する機能、検索された基地局と各中継局との通信を接続させる機能を有する。無線リンク制御部1703は、請求項の「判定手段」「検索手段」「制御手段」に相当する構成である。主基地局通信部901は他の主基地局802とのインタフェースである。主基地局通信部901は、請求項の「基地局間通信手段」に相当する構成である。網状態データ902は、主基地局802が管理する無線アクセス網のデータである。網状態データ902として主副基地局管理表903から移動先候補リスト907までが格納されている。本実施の形態において網状態データ902は、主基地局802に配置されているため、第1の実施の形態において無線網制御装置101にて管理されるPLMN内セルIDやActive Set等のデータは、網状態データに含まれない。網状態データ902のうち、主副基地局対応表903とセル端末対応表904の詳細を以下に説明する。

[0123] 図12は、第二主基地局802bにおける主副基地局対応表903のデータフィールド図である。主副基地局対応表903の1行目は、第二主基地局802b自身のエントリである。エントリには第二主基地局802bの配下にあるRAN内セルID全てと、「(第二主基地局802bの)管理外」がある。

[0124] 主副基地局対応表903の2行目以降には第二主基地局802bと接続された全ての主基地局802のデータが格納される。主副基地局対応表903は、請求項の「管理テーブル」に相当する構成である。本実施の形態においては、第二主基地局802bと接続されているのは第一主基地局802aだけなので、格納されるデータは2行目までである。2行目には、1行目の第二主基地局802bのセルと同じセルのRAN内セルIDを対応づける。本実施の形態の場合は、第一主基地局802aと第二主基地局802

bがセル(b)を共有しているため、第二主基地局802bにおけるセル(b)のRAN内セルID:3の列に第一主基地局802aにおけるセル(b)のRAN内セルID:2を格納する。この他に第一主基地局802aと第二主基地局802bの間に共有されるセルはないため、第一主基地局802aのセル(a)のRAN内セルID:1は「管理外」の列に格納される。

- [0125] 図13は、第二主基地局802bにおけるセル端末対応表904のデータフィールド図である。1行目はチャネライゼーションコードである。
- [0126] ここで、チャネライゼーションコードについて説明する。チャネライゼーションコードとは、CDMAのコード変調をする際に用いられる符号の一部であり、基地局102毎に割り当てられる。チャネライゼーションコードは、端末IDと1対1対応する。端末IDは、端末を示す識別子である。チャネライゼーションコードも端末毎に割り当てられるので、ベースバンド変調処理以外でチャネライゼーションコードを使っている部分に関しては、端末IDをチャネライゼーションコードの代わりに使用可能である。
- [0127] セル端末対応表904の2行目は、1行目のチャネライゼーションコードに対応する端末が所有する無線リンクそれぞれのセルのRAN内セルIDを示す。サイトダイバーシチの実行中はこのRAN内セルIDの数が複数になる。図13に示す例では、チャネライゼーションコードc1の端末(端末104aを想定)はRAN内セルID:3、チャネライゼーションコードc2の端末はRAN内セルID:2の無線リンクを持つ。
- [0128] 以下、本実施の形態の無線制御システムの動作について説明する。以下の説明では、(1)初期設定の内容、(2)セル(a)の端末が個別チャネルを開設する場合、(3)セル(a)の端末がセル(b)に進入してブランチを追加する処理を詳細に説明する。
- [0129] まず、初期設定の内容について説明する。本実施の形態においては、主基地局802は、自身に接続されている全ての副基地局103のRAN内セルIDを管理する主副基地局対応表903を持つ。主基地局802は、周囲の主基地局802の配下の端末とRAN内セルIDとの対応表であるセル端末対応表904を持つ。これにより、複数の主基地局802に共有される副基地局103が収容する端末104の上り通信(PRACHなど)が、同時に複数の主基地局802から無線網制御装置801に対して中継されることを防止できる。また、副基地局103経由で新規に要求を送出する端末の信号を

無線網制御装置801に対して伝送するか否かを定めるために、新規要求の処理を行う副基地局103の情報を持つ。この情報は、副基地局103のデフォルトの主基地局802を示す情報である。本実施の形態では、第二副基地局103bのデフォルトの主基地局は、第一主基地局であり、第二主基地局802bは、第二副基地局103bからの新規個別チャネルの追加等の処理を行う。一方、第一主基地局802aは、サイトダイバーシチ等の明示的な要求がない限りは、第二副基地局103b関連の処理は実施しない。

- [0130] 以下、基地局802の初期設定の処理を説明する。シーケンスは、図4に示すシーケンスと同じである。主基地局802の設定が変更された場合、その主基地局802は登録予備通知401を無線網制御装置101に出力する。登録予備通知401は、NBAPにおいてはAUDIT REQUIRED INDICATIONに対応する。
- [0131] 登録予備通知401を受けると、無線網制御装置801は、登録予備通知401の送信元の主基地局802に登録要求402を送信する。本処理は、無線網制御装置801の内部では基地局通信部、呼制御部によって実施される。登録要求402はNBAPのAUDIT REQUIREDに対応する。
- [0132] なお、登録要求402は主基地局802からの登録予備通知401がない場合も、無線網制御装置101から出力して登録シーケンスを開始することが可能である。主基地局802は、登録要求402に対して、主基地局802自身の主基地局ID、接続された全ての副基地局103のRAN内セルIDとPLMN内セルIDを無線網制御装置801に対して登録応答403として出力する。登録応答403は、NBAPのAUDIT RESPONSEに対応する。第一主基地局802aの場合、配下のセルが2つあるので、それらのRAN内セルIDである1と2を出力する。
- [0133] 登録応答403を受信すると、無線網制御装置801は、UTRAN制御部が登録応答403から各種の識別子を抽出する。
- [0134] この場合、第1の実施の形態と異なり、無線網制御装置801内では主基地局とRAN内セルIDの関係のみが管理され、異なるRAN内セルIDが同じセルを表している情報が見えない。そのため、無線網制御装置801では、主基地局802と副基地局103の関係が1対多になっているように見える。

- [0135] 主基地局802内の網状態データ902に関しては、運用管理システム経由で登録を行うことができる。
- [0136] なお、主基地局802と副基地局103の構成が変更されたときに、周囲の主基地局802に対して、構成を変更した主基地局802が新たに追加又は削除された副基地局のRAN内セルIDを通知するなどして、周囲の主基地局802がその網状態データ902を変更することも可能である。
- [0137] 次に、新規の個別チャネル開設について説明する。本実施の形態においては、無線網制御装置801が複数の主基地局802a、802bに共有される副基地局103a、103bの情報を持たない。主基地局802a、802bのそれぞれが、周囲の主基地局802a、802bに接続された副基地局103a、103bとその配下の端末104の共有情報を把握し、端末104に対する要求を適切な主基地局802に転送する。そこで、本実施の形態では、新規の個別チャネル開設時など、副基地局103配下の端末104が追加・削除・変更される際に、主基地局802aと主基地局802bとの間の接続を用いて周囲の主基地局802にそれらの処理の実行情報を転送する手順が必要になる。
- [0138] 以下、新規の個別チャネルを開設する処理について、図10を参照しながら説明する。新規個別チャネル開設の場合、端末104aは無線網制御装置801に対して、第一副基地局103aと第一主基地局802a経由でシグナリング接続開設要求1001を出力する。3GPPでは、RRCのRRC CONNECTION REQUESTを使用する。
- [0139] 次に、無線網制御装置801は、第一主基地局802aに無線リンク追加要求1002を送信する。3GPPでは、NBAPのRADIO LINK SETUP REQUESTを使用する。これに対し、第一主基地局802a内では、信号1003で端末104aとの間の通信処理を開始すると共に、要求された無線リンク追加応答1004を無線網制御装置801に対して出力する。3GPPでは、NBAPのRADIO LINK SETUP RESPONSEを使用する。
- [0140] このとき、第一主基地局802aは、隣接セル端末追加情報1005として、端末104aのチャネライゼーションコードc1を第二主基地局802bに送出する。第二主基地局802bは、第一主基地局802aと配下の端末を管理する端末収容主基地局リスト906を持ち、隣接セル端末追加情報1005に含まれるチャネライゼーションコードを格納す

る。その後、無線網制御装置801と第一副基地局103aとの間で、信号1006で示される個別チャネル通信が開始される。

- [0141] 無線網制御装置801は、無線リンク追加応答1004を受け取ると、端末104aに対して、追加した無線リンクの識別子を用いてシグナリング接続開設設定1007を出力する。これは、3GPP RRCのRRC CONNECTION SETUPに該当する。端末104aは、副基地局103aとの通信を開始した後、シグナリング接続開設完了応答1008を送信する。これは、3GPP RRCのRRC CONNECTION SETUP COMPLETEに対応する。以上の手順により、信号1009に示されるように、端末104bから第一副基地局103aに対して通信が開始される。以上が、個別チャネル開設時の処理である。
- [0142] 続いて、個別チャネルの削除の処理について説明する。以下の説明では、対応する3GPPのprotocolsとメッセージを適宜かつこ内に記述する。
- [0143] 無線網制御装置801は、端末104aにシグナリング接続削除要求1010(RRC:RRC CONNECTION RELEASE)を送信する。これを受けて、端末104aは、通信処理を停止し、シグナリング接続削除応答1011(RRC:RRC CONNECTION RELEASE COMPLETE)を送信する。この後、無線網制御装置801は、無線リンク削除要求1012(NBAP:RADIO LINK DELETION REQUEST)を第一主基地局802aに送信する。
- [0144] これを受けて、第一主基地局802aは、隣接セル端末削除情報1014として、端末104aのチャネライゼーションコードc1を第二主基地局802bに送出する。第二主基地局802bは、隣接セル端末削除情報に含まれるチャネライゼーションコードと対応するRAN内セルIDを削除する。
- [0145] 第一主基地局802aは以上の処理が終了すると、無線リンク削除応答1015(NBAP:RADIO LINK DELETION RESPONSE)を無線網制御装置801に送信する。
- [0146] 以上のように、各主基地局802どうしが接続され、チャネル接続時または削除時に、他の主基地局802に端末104の接続状態を通知するので、各主基地局802は他の主基地局802に接続された端末の状態を管理できる。これにより、以下に説明する

ように、効率的なサイトダイバーシチを実現可能となる。

- [0147] 次に、端末がセル(a)からセル(b)に移動する場合の無線制御システムの動作について図11を参照しながら説明する。
- [0148] 信号1101は、端末104aの初期状態を示す。無線網制御装置801は、第一主基地局802aと第一副基地局103aとを介してセル(a)内にある端末104aと通信を行っている。
- [0149] 次に、端末104aがセル(b)に進入し、端末104bの位置に到達する(イベント1102)と、端末104bは、第一副基地局103aから受信したパイロット信号と第二副基地局103bから受信したパイロット信号のそれぞれについて受信電力情報を電力測定報告1103として無線網制御装置801に送信する。
- [0150] 無線網制御装置801は、イベント1104において、電力測定報告1103で報告される第二副基地局103bから端末104bへの信号強度が十分大きいと判断すると、ブランチ追加処理を開始する。このとき、電力測定報告1103では、セル(b)はPLMN内セルID: (b)を用いて表される。
- [0151] ブランチ追加処理では、無線網制御装置801がセル(b)と対応する第二主基地局802bに対して、端末104bとの無線リンク追加要求1105を出力する。これを受けて、第二主基地局802bはこの移動において主基地局内サイトダイバーシチが可能かどうかを図14のフローに従って判定を行う(イベント1106)。本実施の形態では、移動元のセル(a)と移動先のセル(b)が第一主基地局802aによって共有されているため、主基地局内サイトダイバーシチが可能と判定される。
- [0152] 以下、この主基地局内サイトダイバーシチ可否判定の詳細を図14のフロー図を用いて説明する。
- [0153] まず、主基地局802bが、ブランチ追加要求を受信すると(ST1401)、主基地局802bは、進入セルを共有する主基地局の主基地局IDが格納された進入セル共有主基地局リスト905を作成する(ST1402)。本実施の形態では、第二副基地局103bは第一主基地局802aと第二主基地局802bが共有しているため、進入セル共有主基地局リスト905には第一主基地局802aの主基地局ID: 1が格納される。
- [0154] 次に、端末104bのチャネライゼーションコードから、現時点で端末104bからの無

線リンクを収容している全ての主基地局を格納する端末収容主基地局リスト906を抽出する。本実施の形態の場合は、端末105bは移動する前の時点では第一主基地局802aにのみ格納されていたので、端末収容主基地局リスト906には主基地局ID:1だけが格納される。

[0155] 主基地局802bは、主基地局内サイトダイバーシチを実施することが可能な主基地局のリストを抽出する(ST1404)。具体的には、主基地局802bは、ST1402で作成した進入セル共有主基地局リスト905と端末収容主基地局リスト906の両方に格納された主基地局IDに対応する主基地局を、主基地内サイトダイバーシチを実行可能な主基地局として抽出する。主基地局802bは、進入セル共有主基地局リスト905と端末収容主基地局リスト906の両方に格納された主基地局IDを抽出し、それらを移動先候補リスト907として作成する(ST1404)。本実施の形態の場合は、端末105bは進入セル共有主基地局リスト905と端末収容主基地局リスト906の両方に格納された主基地局ID:1が格納される。

[0156] 次に、主基地局802bは、主基地局内サイトダイバーシチの実行可否を判定するため、移動先候補リスト907の要素の数と0と比較する(ST1405)。移動先候補リスト907の要素数が0より大きい場合は主基地局内サイトダイバーシチの実行が可能であり、ST1406に進む。それ以外の場合はST1409へ進み、主基地局間サイトダイバーシチを実行する。本実施の形態の場合は、移動先候補リスト907の要素の数は1であるため、ST1406へ進む。

[0157] ST1406、ST1407は、移動先のセルからの無線リンクを収容する主基地局を1つに絞り込む処理である。ST1406では、端末からの無線リンクが最も多い主基地局を抽出する。ST1407では、予め設定された優先度に従い、移動先のセルの無線リンクを収容する主基地局を選択する。優先度の選択方法の例としては、現時点で使用可能なハードウェア資源が多い主基地局や収容することのできる信号のキャリアの種類が多い主基地局が挙げられる。

[0158] 本実施の形態の場合は、移動先候補リスト907の要素数が1つだけなので、サイトダイバーシチを行う主基地局は第一主基地局802aである。

[0159] ST1409では、第一主基地局802aにおいて主基地局内サイトダイバーシチを実

行することを決定する。以上で、図14のフロー処理の説明を終わる。

- [0160] 図11に戻って、イベント1106において主基地局内サイトダイバーシチが可能であると判定されると、サイトダイバーシチを行う主基地局802に、端末のチャネライゼーションコードとサイトダイバーシチ対象のRAN内セルIDを含む主基地局内サイトダイバーシチ要求1107を送信し、その応答を受け取る。
- [0161] 本実施の形態では、第二主基地局802bは、第一主基地局802aに対して、端末104のチャネライゼーションコードとサイトダイバーシチ対象の第二副基地局103bを含む主基地局内サイトダイバーシチ要求1107を出力し、その応答を受け取る。第一主基地局802aは、信号1108に示すように、第二副基地局103bとの通信処理を開始し、信号1109で個別チャンネルが確立される。また、第一主基地局802aがチャンネル合成処理も開始する(イベント1110)。
- [0162] 以上の処理が終了した後、第二主基地局802bは無線網制御装置801に対して、要求した無線リンクの追加が成功し、かつ追加した無線リンクが第一主基地局802a内の無線リンクとMDCを実行していることを示す無線リンク追加応答1111を出力する。NBAPでは、RADIO LINK ADDITION RESPONSEを用いて、さらにその中のDiversity Indication IEに第一主基地局802aから端末104bへの無線リンクのIDをCombinedのRL IDとして格納する。
- [0163] 無線網制御装置801は、無線リンク追加応答1111が送信されると、前述の新規追加分の無線リンクと既存の無線リンクでMDCが行われていることから、基地局802aで主基地局内サイトダイバーシチが実行されていることを認識する。
- [0164] 無線網制御装置801は、端末104bに、セル(b)を追加するブランチ追加要求1112(RRC: ACTIVE SET UPDATE)を送信する。端末104bは、ブランチ追加要求1112を受信すると、セル(b)のスクランプリングコードを用いて個別チャンネルの受信を開始し、ブランチ追加が成功したことを示すブランチ追加応答1113(RRC: ACTIVE SET UPDATE COMPLETE)を出力する。以上でブランチ追加処理が終わる。
- [0165] 本実施の形態においては、無線リンク追加要求に対して、無線リンク追加応答で応答しているが、この応答は、既存の第一主基地局802a内の無線リンクとMDCを実

行していることを示す情報が含まれていれば他の種類の応答でも良い。

[0166] 無線リンク追加応答1111に、既存の第一主基地局802a内の無線リンクとMDCを実行していることを示す情報が含まれない場合は、第二主基地局802bと無線網制御装置801の処理方法の組み合わせには、次の2つの方法が考えられる。i) 無線リンク追加応答1111を無線網制御装置801に出力して、第一主基地局802aの無線リンクを無線網制御装置801上では第二主基地局802bの無線リンクと同様に扱う。ブランチ削除時などの無線リンク削除要求は第二主基地局802bに対して行う。さらに、無線リンク削除により移動元の無線リンクがなくなり、通信中の副基地局103が全て自主基地局配下になったら、MDCを自主基地局で実施するようにする。ii) 無線リンク追加失敗を無線網制御装置801に出力する。無線網制御装置801はセル(b)に対応する、他のRAN内セルIDを持つ主基地局802に対して再度無線リンク追加要求を出力する。この場合は第一主基地局802aに対して無線リンク追加要求を出力し、通常通り主基地局内サイトダイバーシチが実行される。

[0167] 以上、本実施の形態において、第二主基地局802bが周囲の主基地局802と副基地局103との関係を管理し、端末104のブランチ追加要求に対して、適切なチャネル設定を行うことにより、主基地局802内のサイトダイバーシチを行うことが可能になり、無線網制御装置801と主基地局802との間のネットワークの帯域を削減すると共に無線網制御装置801の処理負荷も削減できる。

[0168] 本実施の形態で示したシーケンスは実施の一例であり、一部のシーケンスの順番が変わった場合でも同様の効果が得られることは容易に類推できる。

[0169] 以上に現時点で考えられる本発明の好適な実施の形態を説明したが、本実施の形態に対して多様な変形が可能なことが理解され、添付の請求の範囲は、本発明の真実の精神を範囲内にあるすべての変形を含む。

産業上の利用可能性

[0170] 以上説明したように、本発明は、基地局と無線網制御装置との間のトラフィックを削減すると共に、無線網制御装置の負荷を軽減できるというすぐれた効果を有し、移動体通信システムの無線アクセス網における通信技術およびハンドオーバー技術等として有用である。

請求の範囲

- [1] 携帯端末と通信する複数の基地局と、
前記携帯端末と前記基地局との通信を中継するために前記各基地局に付随して設けられた中継局と、
を備え、
複数の前記基地局が収容エリア内にある携帯端末を検出した場合に、前記複数の基地局のうちの一の基地局が他の基地局に付随する前記中継局との間の通信接続を確立し、前記一の基地局に付随する中継局および前記他の基地局に付随する中継局から受信する前記携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成することを特徴とする無線網制御システム。
- [2] 前記基地局と前記携帯端末との通信を制御する無線網制御装置を備え、
前記無線網制御装置は、
前記各基地局と通信接続可能な中継局を前記各基地局に関連付けて記憶した管理テーブルと、
一の携帯端末を複数の前記基地局で検出した場合に、前記管理テーブルに基づいて、前記複数の基地局に付随する各中継局と通信接続可能な基地局を前記複数の基地局のうちから検索する検索手段と、
前記検索手段にて検索された基地局と前記各中継局との間の通信接続を確立させる制御手段と、を備え、
前記基地局は、複数の中継局から受信する前記携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の無線網制御システム。
- [3] 前記検索手段は、前記携帯端末から受信した電波強度を示す情報に基づいて前記一の携帯端末を検出した場合に、前記電波強度を示す情報を中継した各中継局と通信接続可能な基地局を検索することを特徴とする請求項2に記載の無線網制御システム。
- [4] 前記無線網制御装置の制御手段は、前記検索手段にて検索された基地局以外の基地局と前記各中継局との通信接続を切断することを特徴とする請求項2に記載の

無線網制御システム。

- [5] 前記基地局は、通信接続可能な中継局を示す情報を前記無線網制御装置に送信する中継局情報送信手段を備え、

前記無線網制御装置は、前記基地局から送信された前記通信接続可能な中継局を示す情報に基づいて、前記管理テーブルを更新する管理テーブル更新手段を備えたことを特徴とする請求項2に記載の無線網制御システム。

- [6] 前記基地局は、
他の基地局と通信するための基地局間通信手段と、
自基地局に通信接続可能な中継局を記憶した管理テーブルと、
前記携帯端末を検出した場合に、同じ携帯端末と通信中の他の基地局が存在するか否かを、前記基地局間通信手段にて通信して得られる他の基地局の情報に基づいて判定する判定手段と、

自基地局にて検出した携帯端末と通信中の他の基地局が存在すると判定された場合に、前記管理テーブルに基づいて、自基地局に付随する中継局および前記他の基地局に付随する中継局と通信接続可能な基地局を検索する検索手段と、

前記検索手段にて検索された基地局と前記各中継局との間の通信接続を確立させるように、前記基地局間通信手段を通じて制御信号を通信させる制御手段と、

複数の中継局から受信する前記携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成手段と、

を備えたことを特徴とする請求項1に記載の無線網制御システム。

- [7] 前記判定手段は、前記携帯端末から受信した電波強度を示す情報に基づいて前記一の携帯端末を検出した場合に、同じ携帯端末の電波強度を示す情報を受信している他の基地局が存在するか否かを判定し、

前記検索手段は、前記電波強度を示す情報を中継した各中継局と通信接続可能な基地局を検索することを特徴とする請求項6に記載の無線網制御システム。

- [8] 前記基地局の制御手段は、前記検索手段にて検索された基地局以外の基地局と前記各中継局との通信接続を切断するように前記基地局間通信手段を通じて制御信号を通信させることを特徴とする請求項6に記載の無線網制御システム。

- [9] 前記基地局は、収容セル内の携帯端末との通信接続に関する情報を前記基地局間通信手段を通じて他の基地局に送信することを特徴とする請求項6に記載の無線網制御システム。
- [10] 携帯端末と通信する複数の基地局と、前記携帯端末と前記基地局との通信を中継するために前記各基地局に付随して設けられた中継局とを備えた無線アクセス網を制御する制御装置であって、
前記各基地局と通信接続可能な中継局を前記各基地局に関連付けて記憶した管理テーブルと、
複数の基地局において携帯端末を検出した場合に、前記管理テーブルに基づいて、前記携帯端末を検出した基地局に付随する各中継局と通信接続可能な基地局を前記複数の基地局のうちから検索する検索手段と、
前記複数の基地局のそれぞれに付随した中継局にて中継される前記携帯端末からの無線信号を前記検索手段にて検索された基地局にてダイバーシチ合成させるために、前記基地局と前記各中継局との間の通信接続を確立し、前記各中継局から前記基地局に無線信号を送信させる制御手段と、
を備えたことを特徴とする無線網制御装置。
- [11] 携帯端末と中継局を経由して通信可能な基地局であって、
他の基地局と通信するための基地局間通信手段と、
自基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する自基地局に通信接続可能な中継局を記憶した管理テーブルと、
前記携帯端末を検出した場合に、同じ携帯端末と通信中の他の基地局が存在するか否かを、前記基地局間通信手段にて通信して得られる他の基地局の情報に基づいて判定する判定手段と、
自基地局にて検出した携帯端末と通信中の他の基地局が存在すると判定された場合に、前記管理テーブルに基づいて、自基地局に付随する中継局および前記他の基地局に付随する中継局と通信接続可能な基地局を検索する検索手段と、
前記検索手段にて検索された基地局と前記各中継局との間の通信接続を確立させるように、前記基地局間通信手段を通じて制御信号を通信させる制御手段と、

複数の中継局から受信する前記携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成手段と、

を備えたことを特徴とする基地局。

- [12] 携帯端末と通信する複数の基地局と、前記携帯端末と前記基地局との通信を中継するために前記各基地局に付随して設けられた中継局と、を備えた無線アクセス網を制御する方法であって、

前記基地局が、前記携帯端末を検出する携帯端末検出ステップと、

複数の前記基地局が収容エリア内にある携帯端末を検出した場合に、前記複数の基地局のうちの一の基地局が他の基地局に付随する前記中継局との間の通信接続を確立するステップと、

前記一の基地局が、前記一の基地局に付随する中継局および前記他の基地局に付随する中継局から受信する前記携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成ステップと、

を備えたことを特徴とする無線網制御方法。

- [13] 携帯端末と通信する複数の基地局と、前記携帯端末と前記基地局との通信を中継するために前記各基地局に付随して設けられた中継局と、を備えた無線アクセス網を制御する制御方法であって、

無線網制御装置が、携帯端末を検出する携帯端末検出ステップと、

前記携帯端末検出ステップにて、複数の基地局が一の携帯端末を検出した場合に、前記各基地局と通信接続可能な中継局を前記各基地局に関連付けて記憶した管理テーブルに基づいて、前記複数の基地局に付随する各中継局と通信接続可能な基地局を前記複数の基地局のうちから検索する検索ステップと、

前記複数の基地局のそれぞれに付随した中継局にて中継される前記携帯端末からの無線信号を前記検索ステップにて検索された基地局にてダイバーシチ合成させるために、前記基地局と前記各中継局との間の通信接続を確立し、前記各中継局から前記基地局に無線信号を送信させる制御ステップと、

を備えたことを特徴とする無線網制御方法。

- [14] 携帯端末と通信する複数の基地局と、前記携帯端末と前記基地局との通信を中継

するために前記各基地局に付随して設けられた中継局と、を備えた無線アクセス網を制御する制御方法であって、

前記基地局が、携帯端末を検出する携帯端末検出ステップと、

前記基地局が、前記携帯端末を検出した場合に、同じ携帯端末と通信中の他の基地局が存在するか否かを、他の基地局から取得した情報に基づいて判定する判定ステップと、

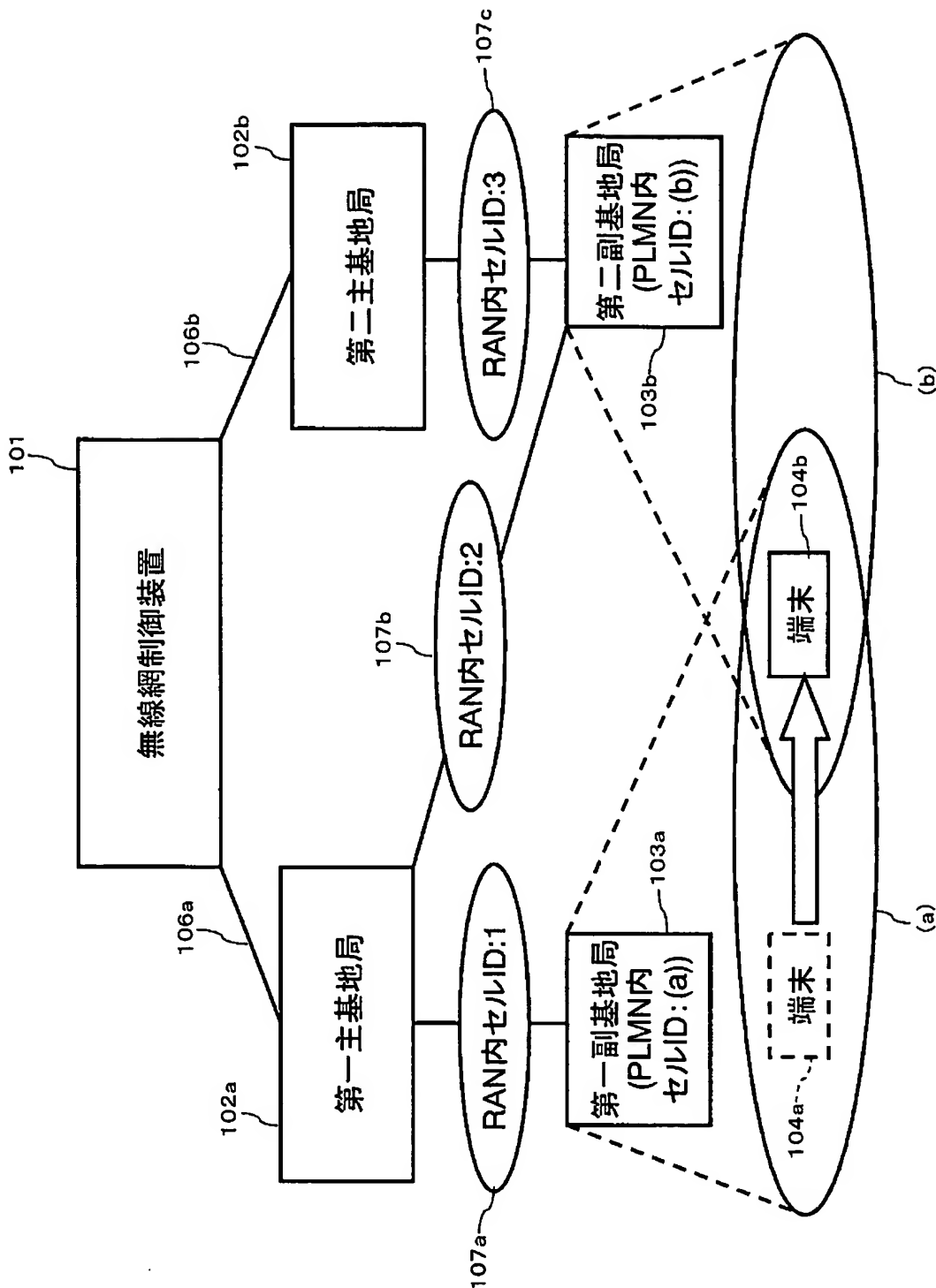
自基地局にて検出した携帯端末と通信中の他の基地局が存在すると判定された場合に、自基地局に付随する中継局および他の基地局に付随する自基地局と通信接続可能な中継局を記憶した管理テーブルに基づいて、自基地局に付随する中継局および前記他の基地局に付随する中継局と通信接続可能な基地局を検索する検索ステップと、

前記検索ステップにて検索された基地局と前記各中継局との間の通信接続を確立させるように、基地局間通信手段を通じて制御信号を通信させる制御ステップと、

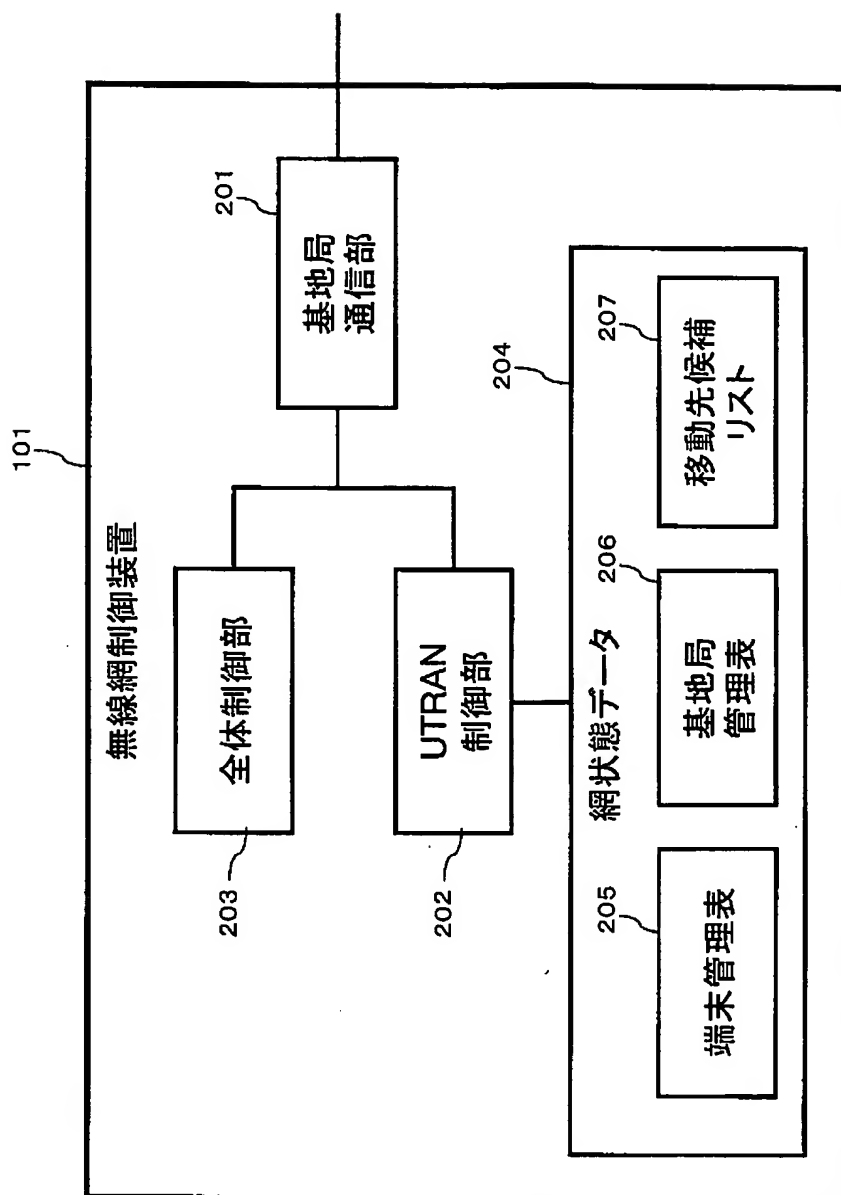
複数の中継局から受信する前記携帯端末からの無線信号をダイバーシチ合成する合成ステップと、

を備えたことを特徴とする無線網制御方法。

[図1]



[図2]

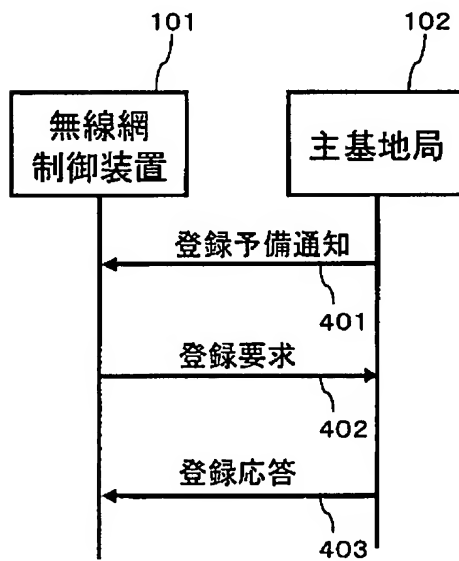


[図3]

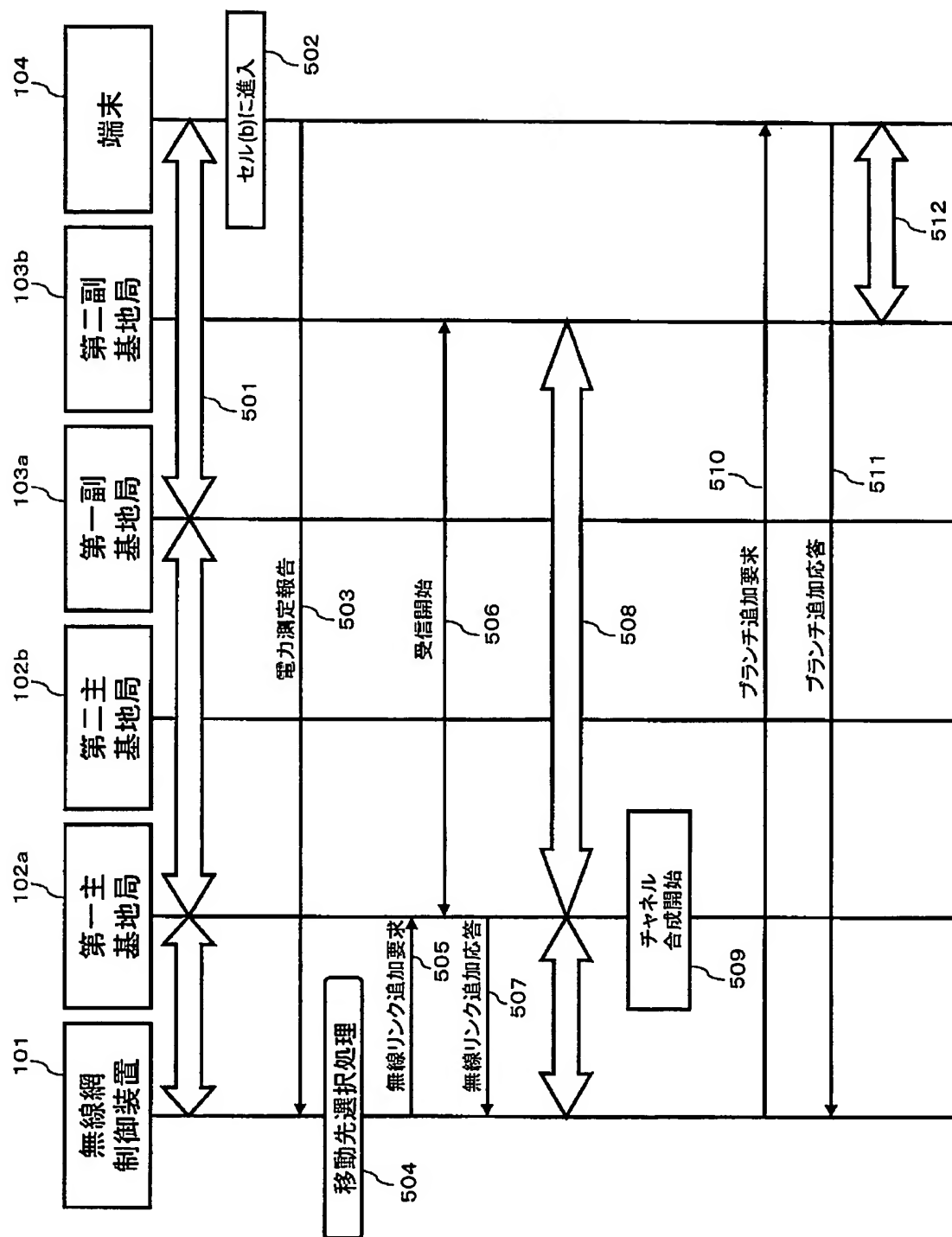
206

基地局管理表		
PLMN内セルID	(a)	(b)
第一主基地局管理時RAN内セルID	1(default)	2
第二主基地局管理時RAN内セルID	接続なし	3(default)
スクランブリングコード	s1	s2

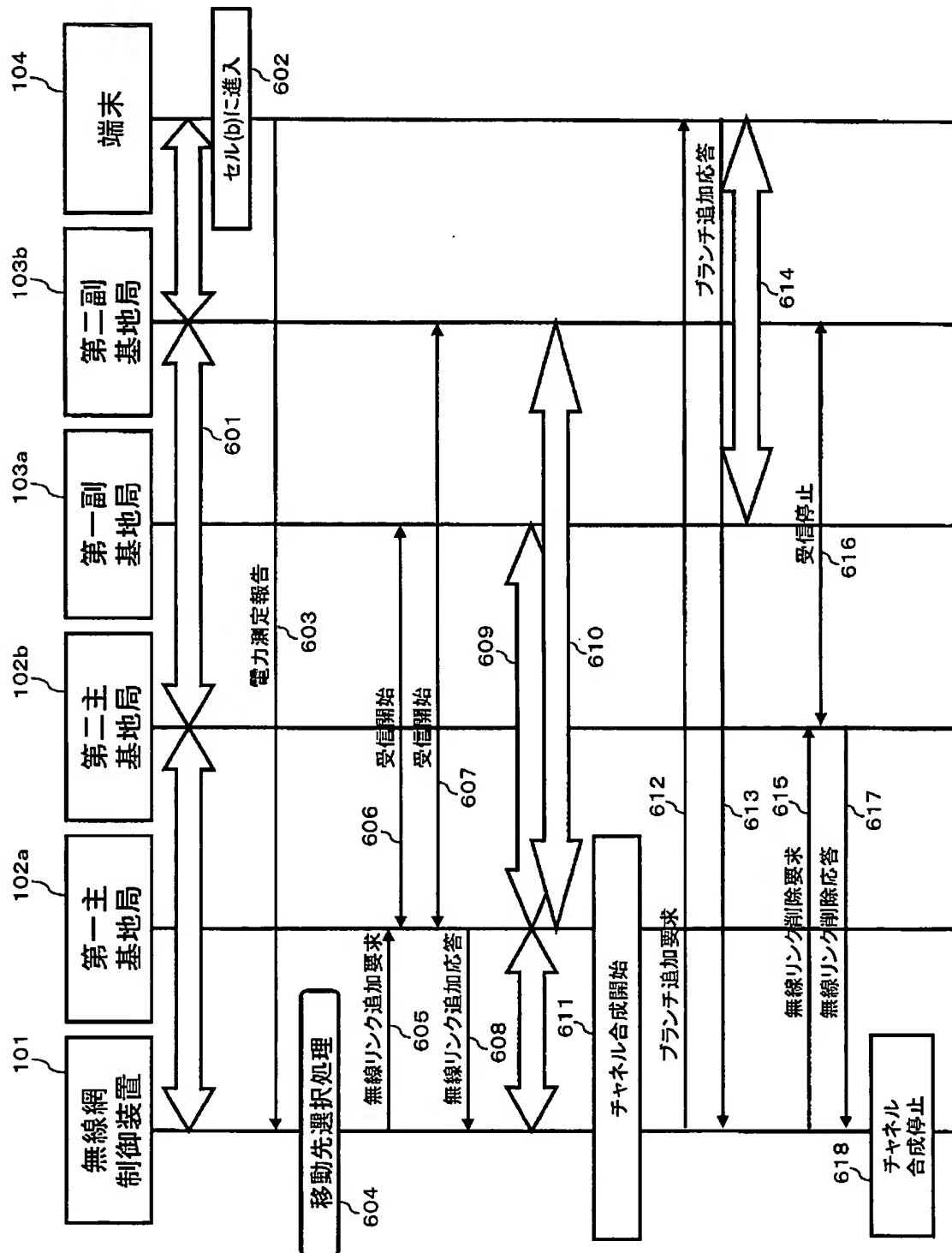
[図4]



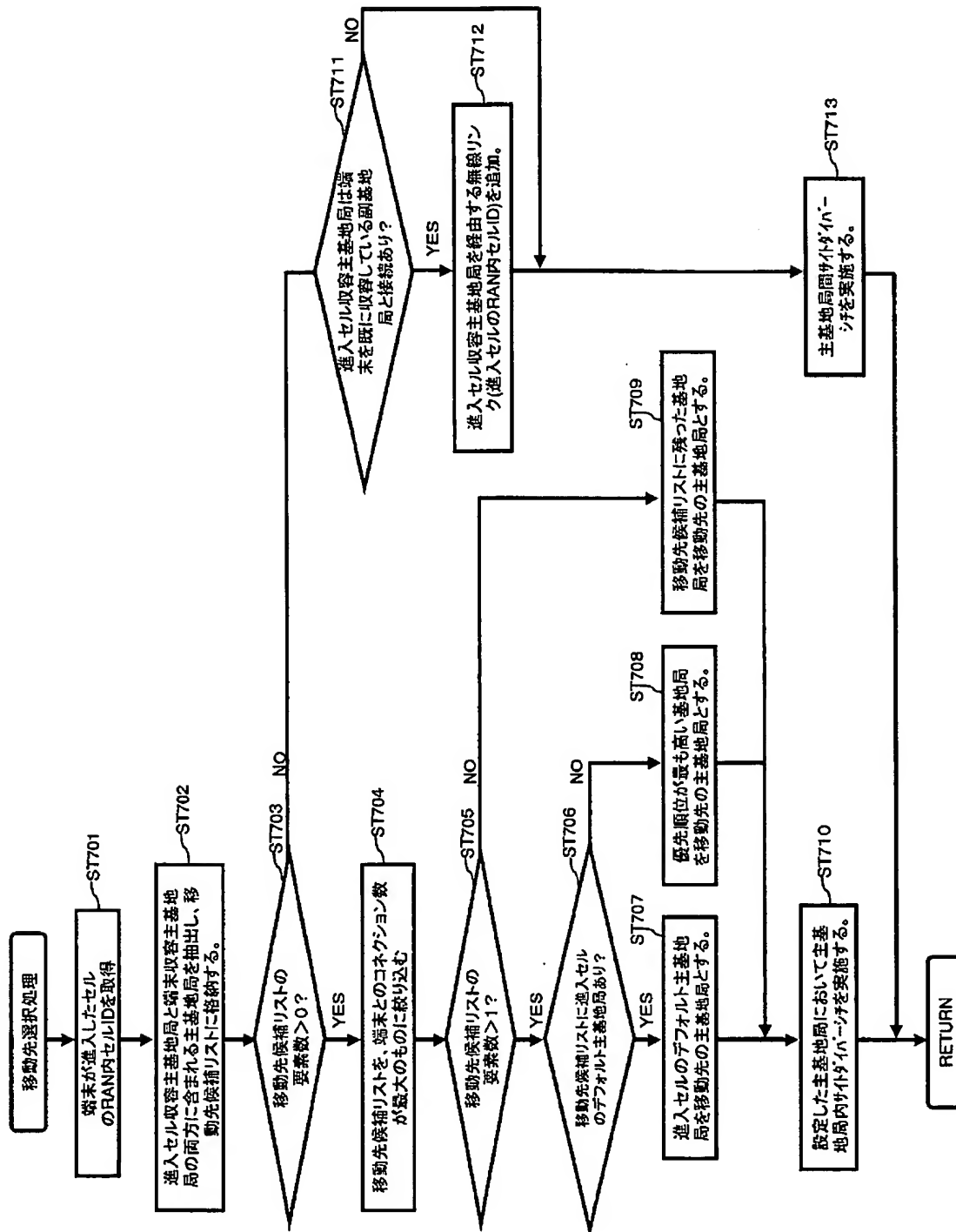
[図5]



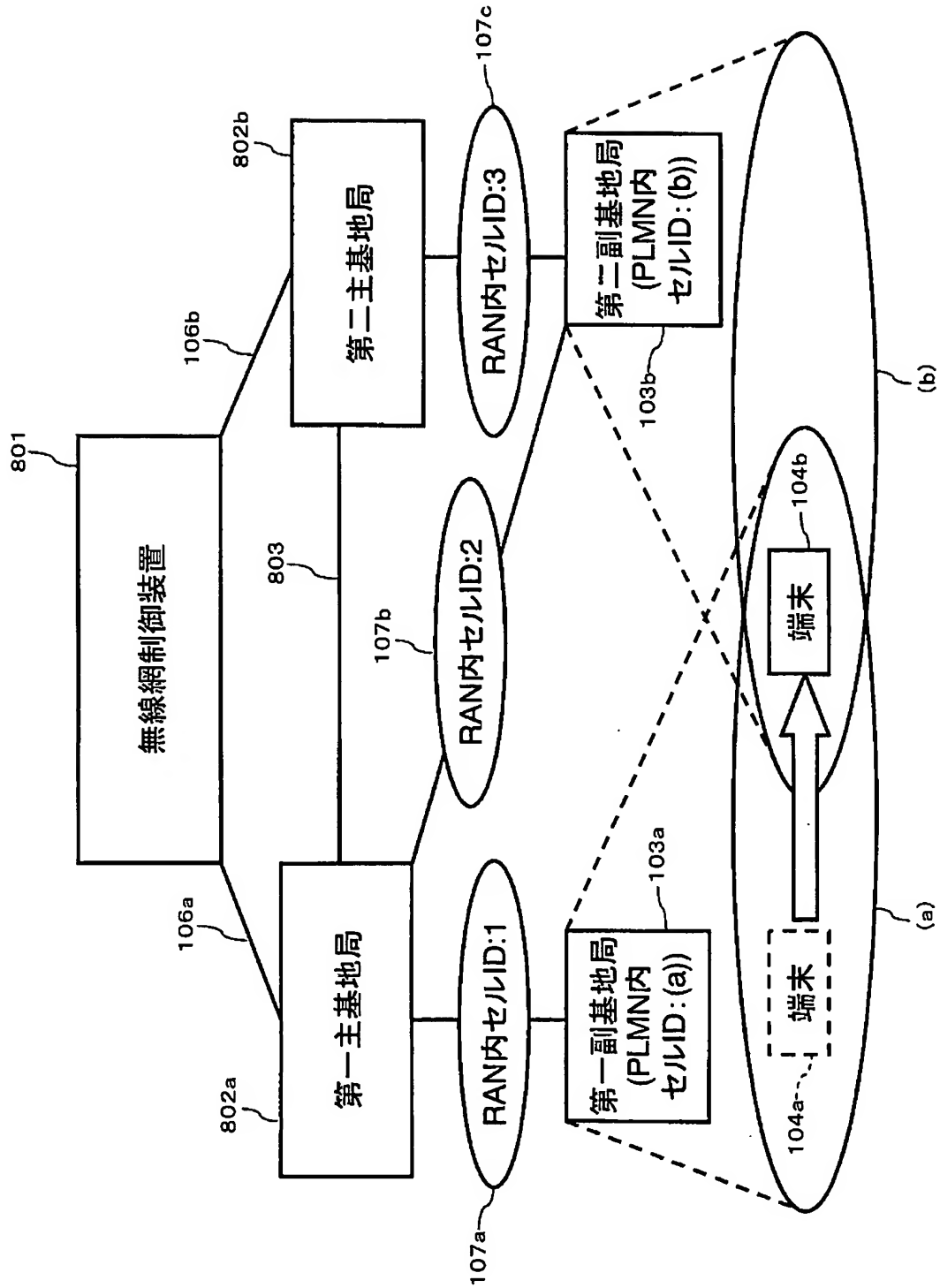
[図6]



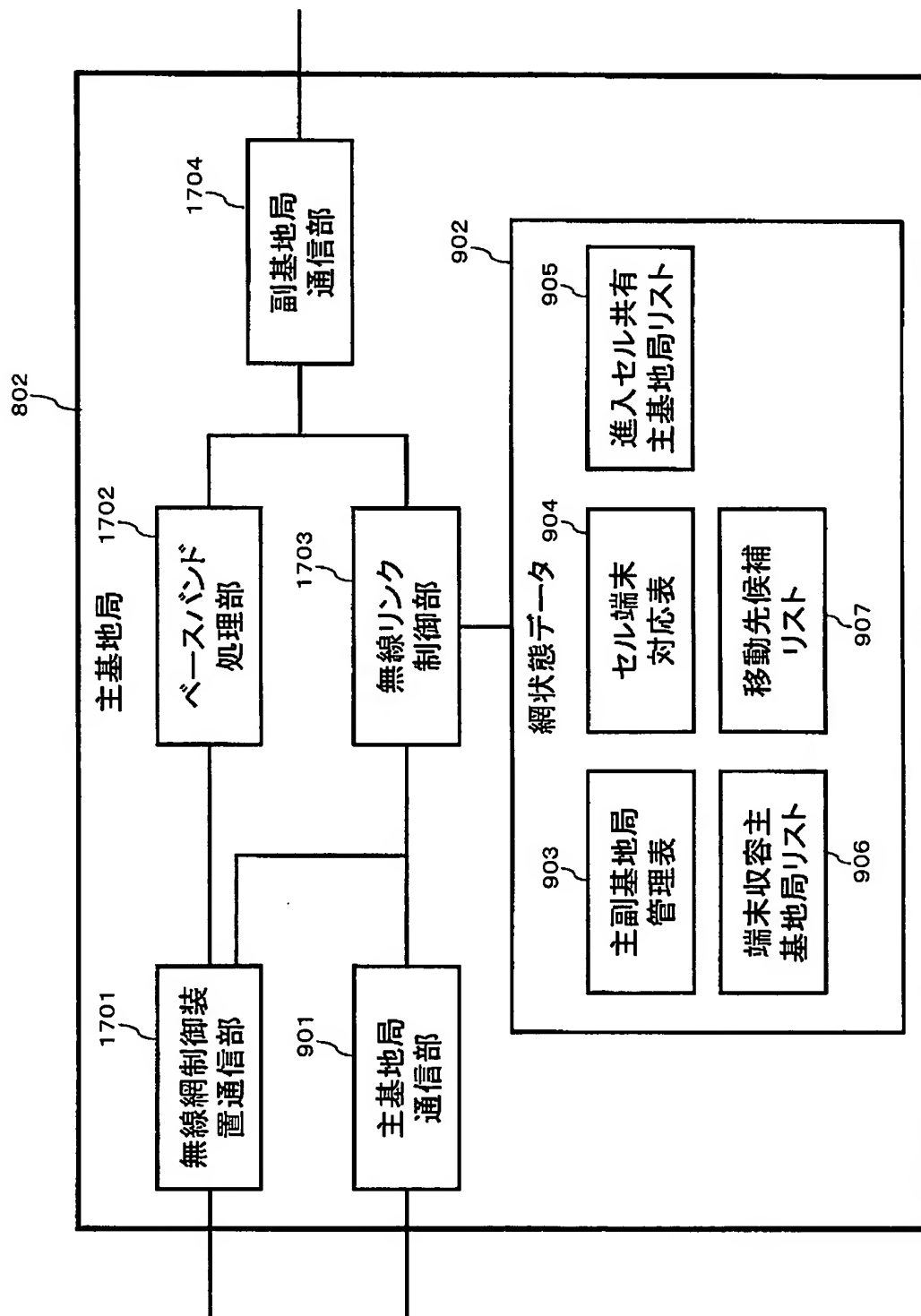
[図7]



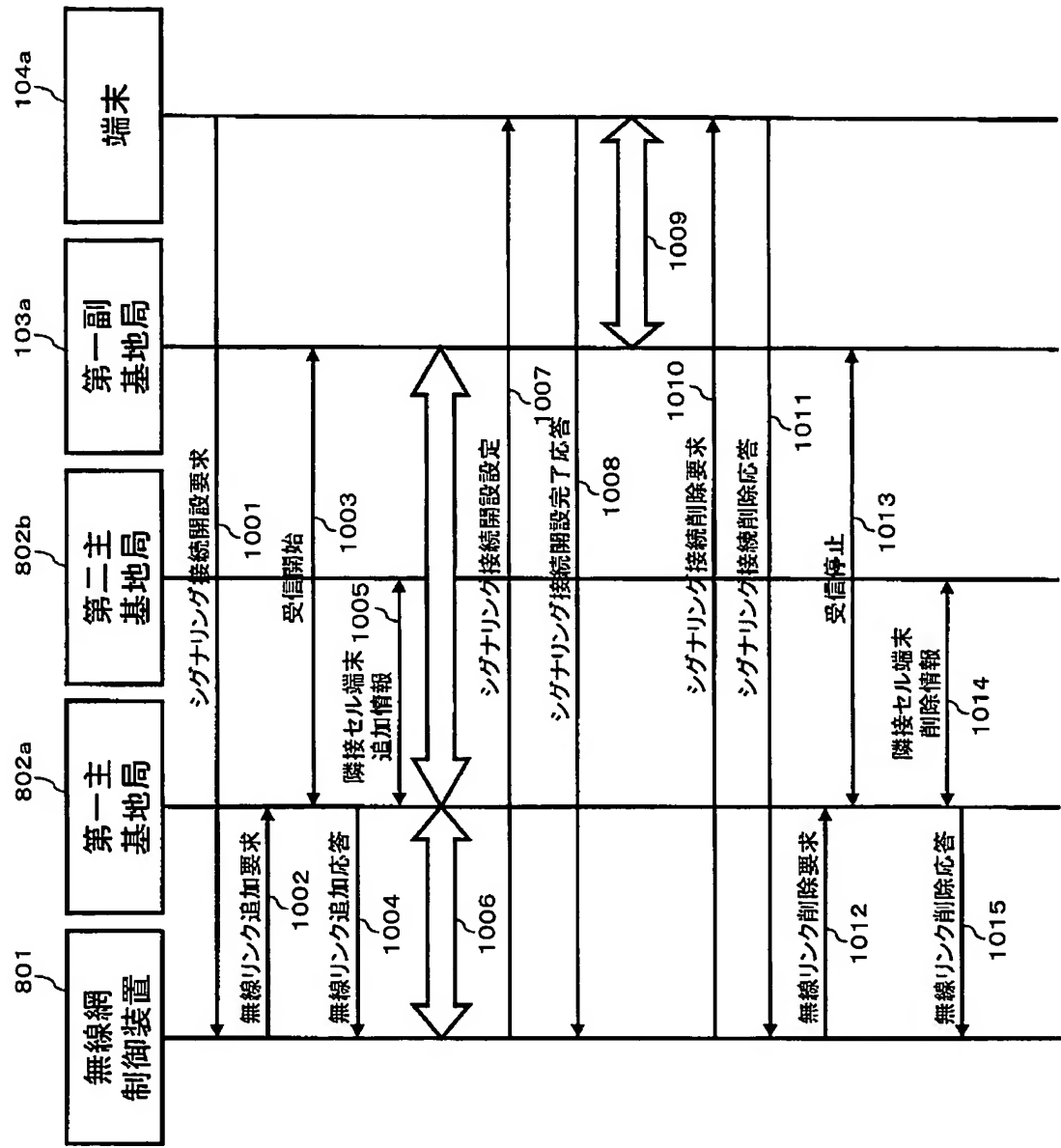
[図8]



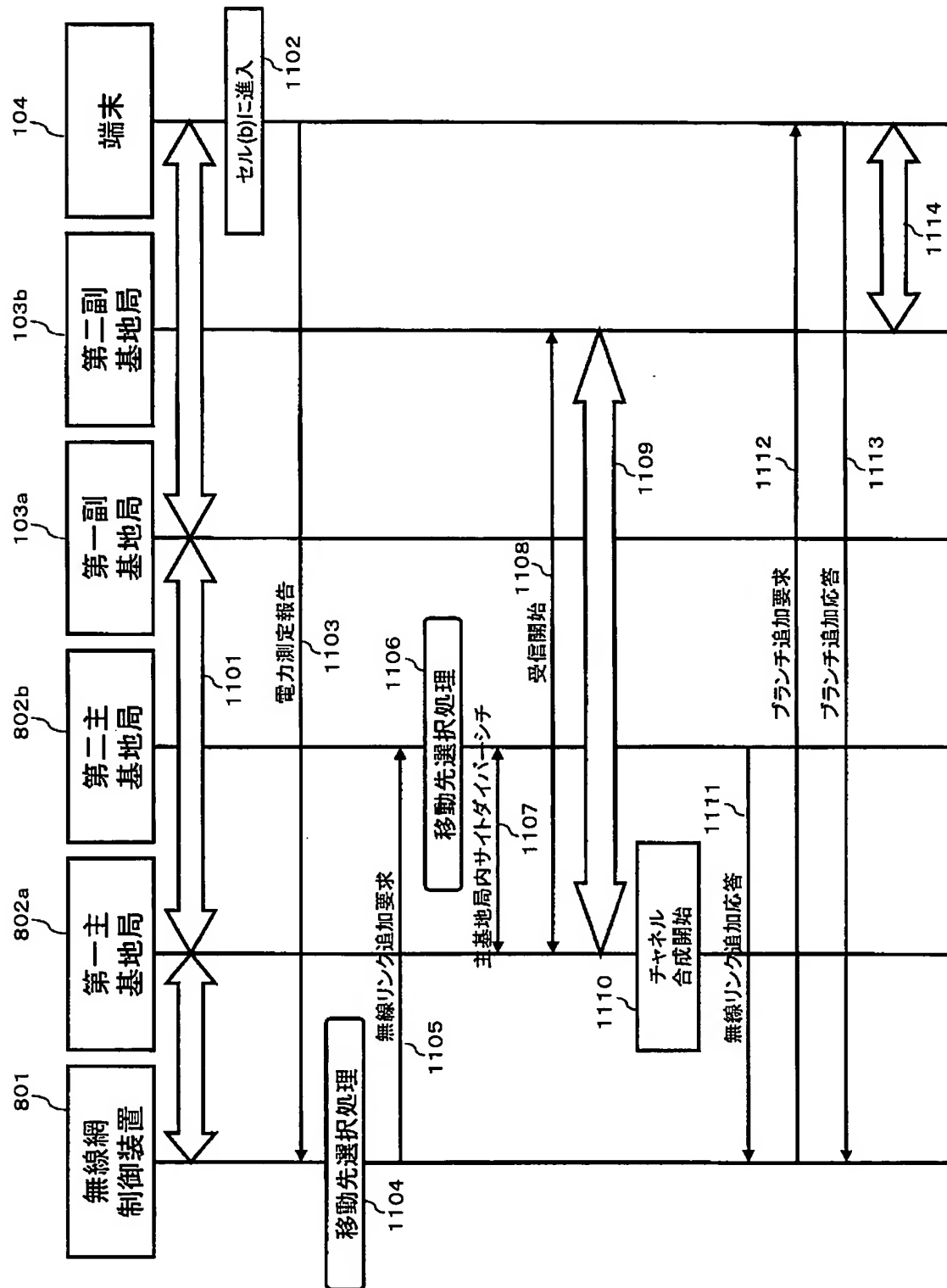
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

903

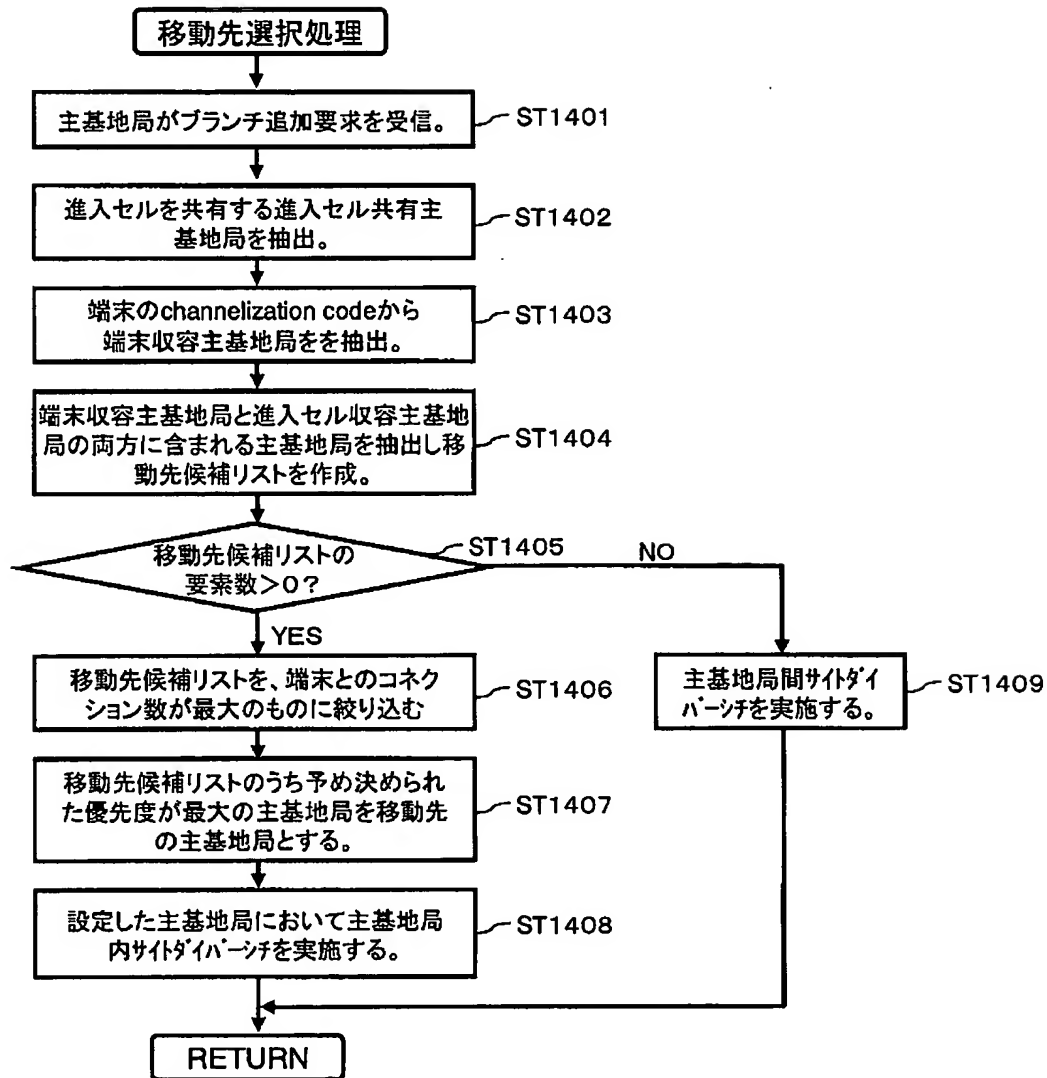
主副基地局対応表		
第二主基地局管理時 RAN内セルID	3	管理外
第一主基地局管理時 RAN内セルID	2	1

[図13]

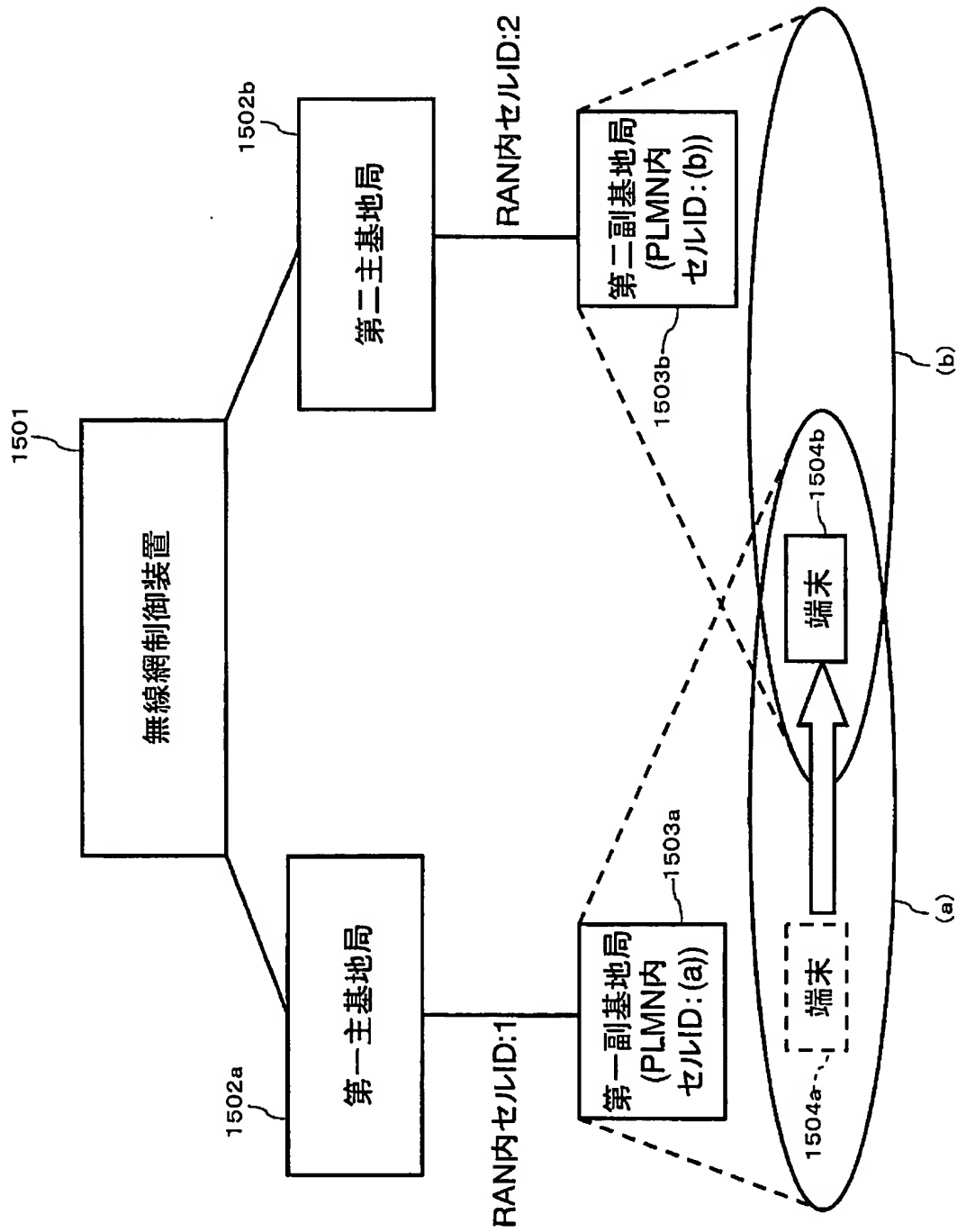
904

セル端末対応表		
Channelization Code	c1	c2
RAN内セルID	3	2

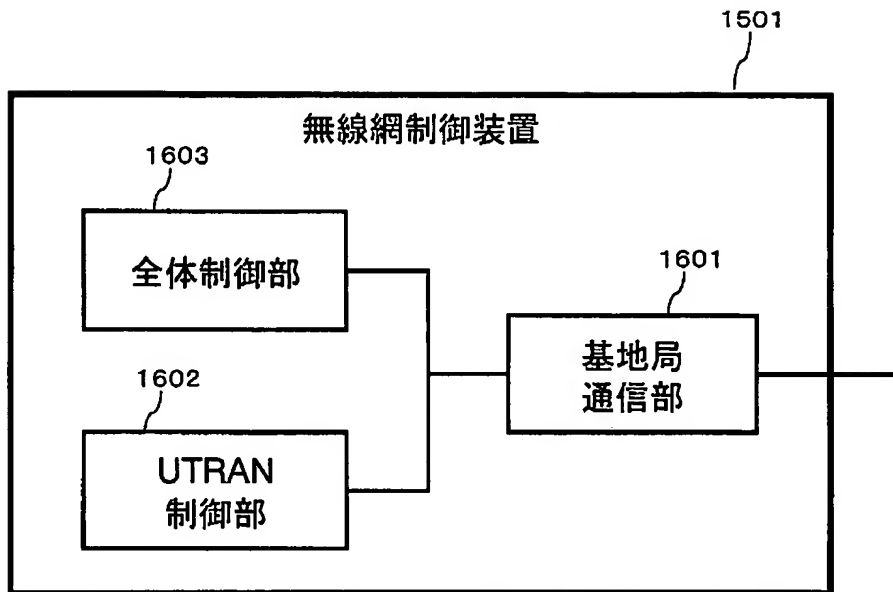
[図14]



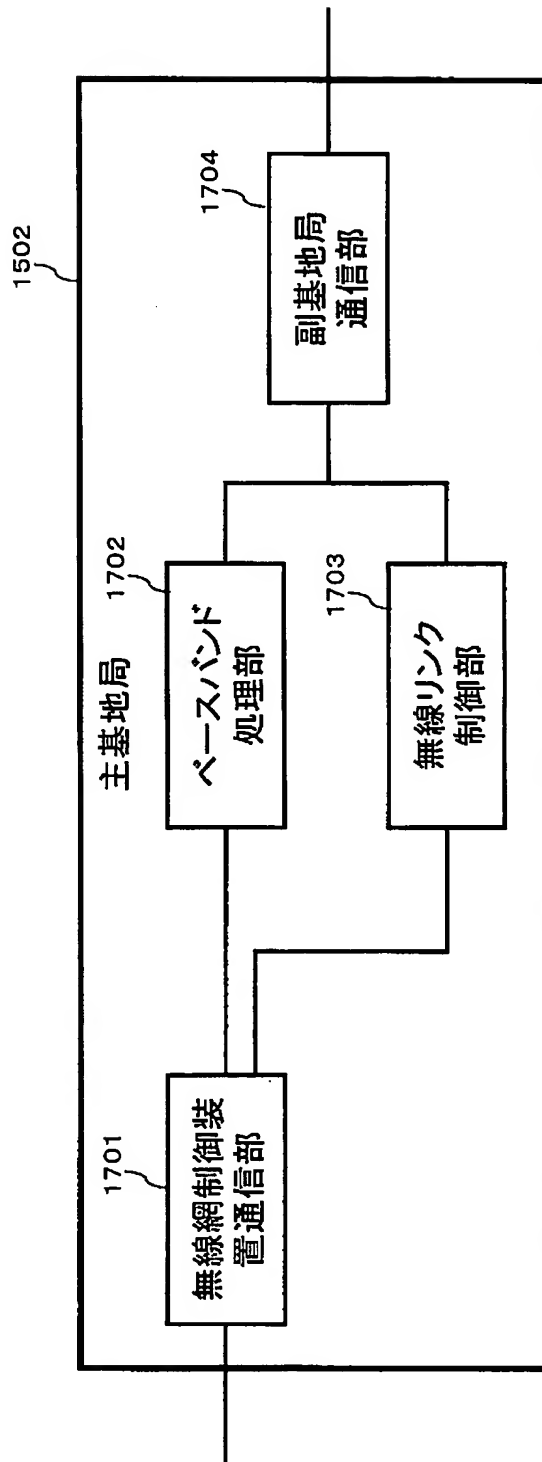
[図15]



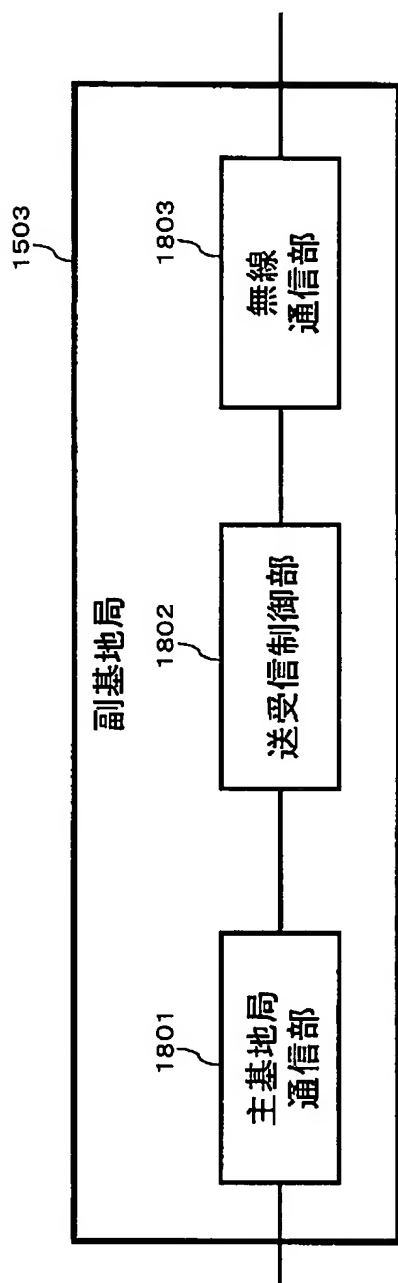
[図16]



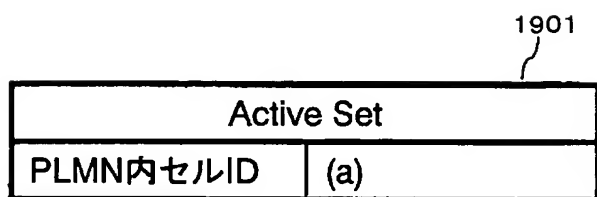
[図17]



[図18]



[図19]

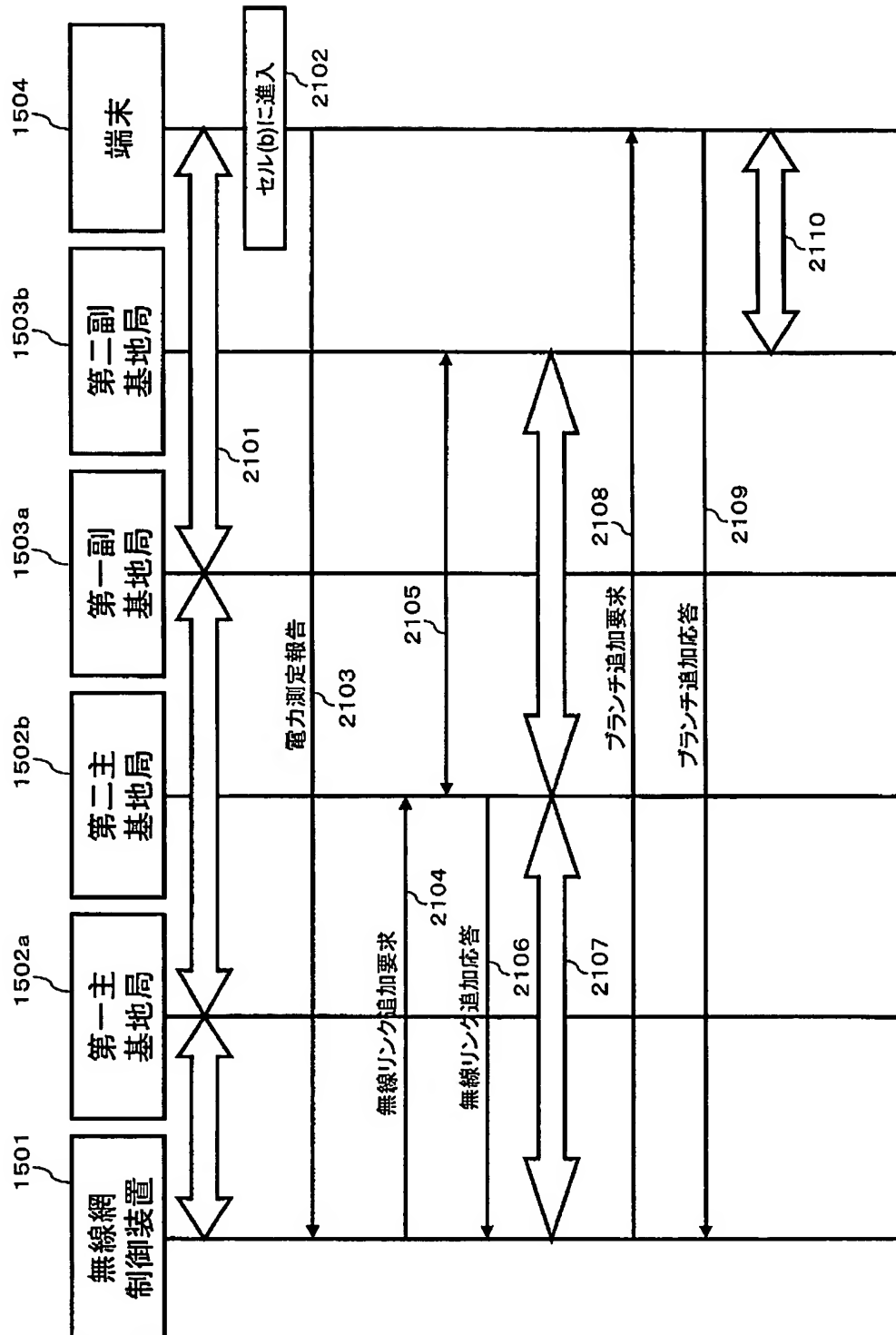


[図20]

2001

基地局対応表		
PLMN内セルID	(a)	(b)
主基地局	第一主基地局	第二主基地局
RAN内セルID	1	2

[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H04Q7/22, 7/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI (DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-348661 A (NEC Corp.), 05 December, 2003 (05.12.03), Par. Nos. [0034] to [0041]; Figs. 2 to 4 & EP 1367841 A2 & US 2003/0224826 A1 & KR 2003093114 A	1, 12 2-11, 13, 14
A	JP 11-266198 A (Kabushiki Kaisha YRP Ido Tsushin Kiban Gijutsu Kenkyusho), 28 September, 1999 (28.09.99), Abstract; Fig. 4; Par. Nos. [0036], [0037] (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 June, 2005 (02.06.05)

Date of mailing of the international search report
21 June, 2005 (21.06.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004798

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-69532 A (NEC Corp.), 03 March, 2000 (03.03.00), Abstract; Claims 1, 5 & EP 982961 A2 & CN 1250272 A & BR 9904323 A & KR 2000017545 A & US 6574475 B1	1-14

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2005/004798

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.7 H04Q7/22, 7/36

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.7 H04B7/24-7/26
H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI (DIALOG)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2003-348661 A (日本電気株式会社) 2003.12.05、段落【0034】-【0041】、図2-4 & EP 1367841 A2 & US 2003/0224826 A1 & KR 2003093114 A	1, 12 2-11, 13, 14
A	JP 11-266198 A (株式会社ワイ・アール・ピー移動 通信基盤技術研究所)、1999.09.28 要約、図4、段落【0036】、【0037】 (ファミリーなし)	1-14

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.06.2005

国際調査報告の発送日

21.6.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

桑江 晃

5 J

4239

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-69532 A (日本電気株式会社) 2000.03.03、要約、請求項1, 5 & EP 982961 A2 & CN 1250272 A & BR 9904323 A & KR 2000017545 A & US 6574475 B1	1-14